IOAN. BAPT. DV HAMEL

ASTRONOMIA PHYSICA,

SEV

DE LVCE, NATVRA, ET MOTIBVS CORPORVM CÆLESTIVM

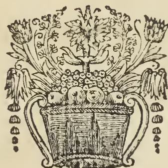
LIBRI DVO.

In Priori libro de lumine, & coloribus agitur.

In Posteriori vniverſa Aſtronomia tum ſpeculatrix, tum practica Phyſicè, & Geometricè, citra Euclidis opem demonſtratur.

ACCESSERE

Petri Petiti *Obſervationes aliquot eclipſium Solis & Lunæ: cum Diſſertationibus de Latitudine Lutetiæ, Declinatione Magnetis, necnon de novo Syſtemate mundi quod Anonymus dudum propoſuit.*



PARISIIS,
Apud Petrvm Lamy, ſecundâ columnâ magnæ Aulæ Palatii, ſub Magno Cæſare.

M. DC. LX.

CVM PRIVILEGIO REGIS.


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



EMINENTISSIMO PRINCIPI ANTONIO BARBERINO S·R·E· CARDINALI

CAMERARIO, EPISCOPO TVSCVLANO, Magno Franciæ Eleemoſynario, Archiepiſcopo Rhemenſi, primo Franciæ Duci, ac Pari deſignato.

ETSI *mihi jure extimeſcendum eſt*, (PRINCEPS EMINENTISSIME) *ne inverecundè facere videar, qui hunc libellum non aliâ forſitan re magis, quàm argumenti ſui*

magnitudine commendandum, Eminentiæ tuæ nuncupare præſumam. Malim tamen temeritatis culpam deprecari, quàm vel pudore ſubruſtico à ſuſcepto labore deſiſtere; vel hoc munuſculum verbis exornare: quorum alterum levitatis, & inconſtantiæ; alterum oſtentationis plenum videri poſſit. Mihi ſanè gloriari licet iſtuc operis, quantulumcunque ſit, editionis honore non indignum jam à te judicatum fuiſſe. Nam quæ tua ſumma eſt humanitas, poſthabitis gravioribus curis non dedignatus es hujus libri, qui jam tanti nominis præſidio juri publico vindicatur, primas paginas oculis, & animo luſtrare: Nec tibi noſtra in Philoſophiâ tractandâ ratio omnino

displicuit. Quò mihi major diligentiæ causa accedit, vt spem quam de me concepisti impleam, atque vt ipsum opus quod aggredior, magni Principis exspectationi respondeat. Honorem tui judicii non satis intelligam, si aliorum laudes aucuper, aut multùm sim sollicitus qualem hominum opinionem emerear. Si qui sint autem, quibus instituti nostri ratio non placeat, vel quòd à Mathematicis disciplinis penitùs abhorreant; vel quòd ab vsitatis scholæ formulis, & receptis opinionibus nos aliquando non timidè recedere graviter ferant; cum iis sanè pugnare nolim. Neque vllam commeritus culpam esse videor, quòd sublimem scientiam, quæ motuum cælestium inti-

mas rationes, ac ſtabiles leges perſequitur, à Mathematicis vſurpatam Philoſophiæ naturali reſtituerim. An flagitium erit pulcherrimæ ſcientiæ membra quaſi diſperſa, & diſſoluta in vnum colligere, ac ſuo velut corpori reddere? Quod verò Philoſophiæ genus ingrediar, quod iter inſiſtam, nihil neceſſe eſt dicere: nam mihi religio eſt longo ſermone Eminentiam tuam remorari, eámque à rebus graviſſimis, ad leviores traducere. Philoſophia quidem nobis placet non nudis rationibus, vt nervis adſtricta, ſed corpore etiam operta, & ſuavi aliquo colore nitens. Malim ſanè cum Craſſo indiſertam prudentiam, quàm ſtultitiam loquacem: at orationis lucem, & or-

namenta à Philoſopho aliena non judico. Quòd ſi illud conſequi non poſſim, vt de rebus illuſtribus politè, & copiosè dicam, non idcirco minùs id ita eſſe faciendum cenſeo. Lucubrationes quidem noſtræ non ſunt ex eâ notâ, quæ ex elegantiâ ſtyli, & rerum ſplendore aliquam laudem mereantur: ſed tamen nefas eſſe credidi ea non modò mandare literis, verùm etiam Eminentiæ tuæ offerre, quæ non eſſent, quantum mihi liceret, elaborata. Si quid à me peccatum eſt, quòd hoc opuſculum ſub auſpicio tui nominis publicaverim, magnam profectò culpæ partem ſuſtinent, tum optimus frater, qui in potiſſimâ felicitatis ratione ponit, quòd eum benevolentiæ tuæ honore dignaris;

tum vir nobilis omni genere laudis præſtans, intimæ apud tuam Eminentiam admiſſionis, eique integritatis, fidei, & aliarum virtutum commendatione gratiſſimus, rerum quidem æſtimator eximius, niſi quòd nugis noſtris paulò impenſiùs favet. Ii ſanè labantem animum, & dignitatis tuæ fulgore perculſum impulerunt, vt id auderem; quorum auctoritatem defugere non potui; quantumvis multæ, & graves rationes me in diverſum retraherent. Quocumque enim me animo, & cogitatione converto, nihil in hoc opere video, quod non longè infra dignitatem tuam ſubſiſtat. Quid enim in te niſi ſummum, & veneratione dignum? Cùm natalium tuorum ſplendorem, &

nobi-

nobilissimum genus à vetustissimis ductum temporibus reputo: cùm Pontificem verè Maximum Vrbanum in memoriam revoco, non illustrissimæ modò familiæ tuæ, sed etiam totius Ecclesiæ decus, qui non tam supremo honoris fastigio, quàm vitæ sanctitate, admirabili prudentiâ, & invictâ fortitudine, nomen suum perennitati consecravit. Cùm denique intelligentiæ tuæ lumen, ingenii aciem abditissima quæque penetrantem, judicium acerrimum, atque alias animi tui dotes seriâ æstimatione perpendo: tum ingenuo pudore suffundor, qui tam exiguo munusculo observantiam in te meam testificari non dubitem. Enimverò summa humanitas, quæ tantæ dignitatis ful-

gorem temperat, non mediocriter me reficit. Non enim tam consideras, quid meritis tuis debeatur, quàm quid nostra possit industria: nec minùs libenti animo tenuissima munera excipis, quàm maxima quæque largiris. Vtrumque profectò æquè pertinet ad liberalitatem, quæ inter virtutes tuas familiam ducit, quæque omnium ore celebratur. Hanc nulla temporum vetustas, nulla obscurabit oblivio. Ibit in sæcula te munificentiâ singulari disjunctissimas regiones admovisse, atque immensa terrarum spatia contraxisse. Neque enim Italiæ finibus tam effusa benignitas coërcetur; diremptas etiam mari gentes, atque à patriâ ob religionis causam extorres, vt parens pu-

blicus tuis sumptibus alis, & foves. Nullum impendii genus magno Ecclesiæ Principe dignius, quàm quod erogatur in eos, qui maluerunt solum mutare, quàm à Corporis Christi unitate recedere. Illud quoque magnificum, & tuum, quòd florentissimam Rempublicam opibus tuis juves, quò se ab infensissimo Christiani nominis hoste tueatur, eúmque à nostris arceat finibus. Ingens gloria tua, quòd in commune consulis; quòd publicis utilitatibus, non privatæ ambitioni servis; quòd non impetu, sed consilio, & ratione facultates tuas profundis; quòd cùm tam multa largiaris, omnia supersunt; quòd thesauros tuos cælo condis, in quos nihil flammis, nihil se-

nio, nihil prædonibus liceat. Hanc verò munificentiam ornat animi magnitudo, quæ nihil ad ostentationem, omnia ad conscientiam refert; ornat incredibilis quædam sapientia, quâ olim Legatus à Latere jam ardentes belli faces, cujus incendio potissima regna brevi conflagrassent, extinxisti; & pacem inter Principes Christianos, non Italiæ modò, sed etiam toti Europæ salutarem composuisti: ornat denique omnium laudum admirabilis quidam concentus. Nam (vt hoc summi Oratoris verbum vsurpem) nihil severitati tuæ hilaritate, nihil gravitati simplicitate, nihil majestati humanitate detrahitur. Verùm ne in immensum diffundatur oratio, & modestiæ fines vi-

dear perfringere, vela contrabo, ac Deum optimum maximum ex intimo pectoris sensu precor, vt te in longum ævum, nobis & Ecclesiæ servet incolumem: sic voveo,

EMINENTIÆ TVÆ

Addictissimus IOANNES BAPTISTA DV HAMEL.



AD CLARISSIMVM VIRVM IOANNEM BAPTISTAM DV HAMEL in Aſtronomiam Phyſicam.

QVAMVIS ſæpe fidem ſpeculantum ſydera fallant,
Non aſtris, HAMELI, decipiere tuis.
Ingenio ſi quæ lateant ignota ſagaci,
Semper amica piis mentibus aſtra patent.

ANTONIVS TVRGOT
de Saint Clair.

AD EVMDEM.

ASTRA negata oculis hominúmque impervia menti
Divinum hoc manibus ſydera ſubdit opus.

ABBAS DE PVRES.

AD EVMDEM.

QVIS novus hic Sophiæ Interpres ſuper æthera ſeſe
Arduus attollens cominus aſtra videt?
Nec ſolùm videt ille ſibi, ſed & indice tanto
Sydera terrigenis jam propiora micant.
Notius haud quicquam ſimul ac ignotius aſtris,
Nil magis obſcurum lumine nuper erat.

At quæ oculis toto jamdudum affulſerat orbe,
Mentibus, en cunctis orta repentè dies.
Ne cui viſus adhuc lucem caliget ad ipſam,
E tenebris tandem proſilit illa ſuis.
Ex quo nempe orbi cælum reſeravit HAMELVS,
Clarius incœpit Sole nitere jubar.

GEORGIVS DE BREBEVF.

SONNET.

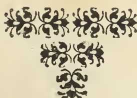
ESPRITS, qui deſirez penetrer les merveilles
Que la Nature étale en ſes effets divers,
Et qui ne recueillez de vos penibles veilles,
Que des doutes nouveaux de mille ombres couvers.

D'vn Genie élevé les clartez ſans pareilles
Les font voir dans ce Livre aux yeux de l'Vnivers;
La douceur de ſon ſtyle y charme les oreilles,
Et les plus grands ſecrets nous y ſont découvers.

Soit qu'il coure les Mers, ou ſe promene en Terre,
Soit qu'il monte en ces lieux, d'où tombe le Tonnerre,
Ou que ſon vol le porte au celeſte ſejour;

Il imite par tout l'Aſtre de la Nature,
Qui chaſſe les broüillars de ſa lumiere pure;
Et meſmes au Soleil il donne vn nouveau jour.

LE CLERC.



Περὶ Ἰωάννου Βαπτιστοῦ τοῦ Ἀμελίου ἀστρονομίαν φυσικὴν ἐκτιθέντος

ΕΠΙΓΡΑΜΜΑ.

ΜΟΥΣΩΝ Ἀμέλιος περικαλλέα βήσατο δίφρον,
  Αὐτός τ' ἀνθρώποις ἄσπετον ὄλβον ἔδω.
Εν πινυτῇ βίβλῳ οἷα κήπῳ πολυδένδρῳ
  Στρώσατο ἐσσυμένως προσκεφάλαια νόου·
Πηγῆς δ' ἐγγὺς παρὰ ποταμοῦ σκιεροῖο ῥέεθρα
  Νοῦν λούει μουσῶν νάμασι φαιδροτάτοις.
Εν δ' οἵῃ θυμὸς τίσι μὲν περιφερέστατός ἐστι,
  Νοῦ καὶ εὐεπίης δεξιότητα φέρει.
Μῦθον ἀγασσάμεναι καὶ τὴν φρένα μοῦσαι, ἔειπον,
  Ἔξιθι, οὐδὲν ἔχεις μῶμε κακηγορέειν.

PHILIPPVS LE PRIEVR Prior
B. Petri de Romaſi.



PRÆFATIO

PRÆFATIO.

PHILOSOPHIAM naturalem, non quidem reſtituere, (neque enim adeò frontem poſui, vt iſtuc mihi arrogem) ſed tamen non mediocriter illuſtrare, atque eam omnibus ſuis partibus abſolutam tradere mihi eſt in animo. Diu eſt quòd in id opus ſeriò incumbo, & quantum ego auguror, non niſi poſt multum laboris exhauſti, ſupremam manum imponam. Quæ ſit mihi mens, quod conſilium, breviter aperiam. Non Phyſicam modò, ſed etiam omnium ſcientiarum quæ cum illâ quâdam ſocietate junguntur complexum (ſi Deus mihi vſuram hujus lucis conceſſerit) pertractare inſtitui. Hæc enim ſcientia cùm ſit latiſſimè fuſa rerum ferè omnium cognitionem ſibi vindicat, reliquis artibus, ac diſciplinis, quas ſuâ vbertate complet, modum & fines præſcribit. Verùm cùm plerique circa verborum controverſias moleſtiſſimâ diligentiæ perverſitate hærent, Mathematici, Medici, Alchimiſtæ potiores Phyſicæ partes occupant, & tamquam in vacuas poſſeſſiones irrumpunt. Philoſophi autem quaſi in piſtrinum detruſi exilibus, & anguſtis diſputationibus illigati, circa res tenues, & jejunas verſantur. Non id mihi aſſumo, vt adverſus prærapidum conſuetudinis, quæ quotidie magis invaleſcit, torrentem brachia dirigam: at ſi noſtra repe-

tere fas non ſit, licebit ſaltem quæ ad hujus ſcientiæ ſplendorem conferunt, ab iis à quibus expilati ſumus, mutuari. Mirus ſanè omnium quaſi conſenſus ſcientiarum, concentúſque reperitur: nulla ferè à cæteris avulſa per ſeipſam conſtare poteſt, nulla alterius ſubſidio non indiget, nec tam videntur fontibus, quàm rivulis diduci. Omnem denique doctrinam artium liberalium vno quodam ſocietatis vinculo contineri, atque ex Phyſicâ, tamquam ex communi ſtirpe præcipuas Matheſeos, & Medicinæ partes oriri, nemo niſi in rerum contemplatione parum verſatus negaverit. Cæterum eam Philoſophiæ naturalis partem nunc tractandam ſuſcipio, quæ cum reliquis minùs eſt conſerta, & colligata, eáque ſeparatim tradi facilè poteſt. Duobus libris vniverſam Aſtronomiam complectimur; in priori, naturam, cauſas, & motus luminis inquirimus; atque vt hæc diſputatio ſit plenè cumulatéque perfecta, de eſſentiâ & varietate colorum fusè diſſerimus. Poſterior liber naturam, & motus corporum cæleſtium explicat: vbi celeberrimæ controverſiæ, de maculis Solis & Lunæ, cometarum generatione, telluris motu, & mundi ſyſtemate excutiuntur; ſphæra cæleſtis, planetarum Theoria, & praxis Aſtronomica evolvuntur. Occurrent nonnulla è Geometriæ fontibus paululùm difficiliora, quorum tamen partem maximam ad libri calcem rejecimus, ne iis qui huic generi demonſtrationum minùs ſunt aſſueti aliquam moram objiciant. Nihilo tamen ſecius licebit nobis, ſine Elementorum Eucli-

dis adminiculis Aſtronomiam non phyſicè modò, ſed etiam Geometricè demonſtrare: adeò vt vel tyronibus conſtare poſſit quâ arte, quâve ratione Aſtronomi motuum cæleſtium leges, & periodos definire; eclipſes prænuntiare; ac ſiderum à terrâ diſtantiam, & magnitudinem potuerint dimetiri. Nihil magis affecto, quàm eruditam brevitatem cum perſpicuitate conjunctam: vtrum id perfecerim, malo in aliorum opinione relinquere, quàm quid ſublatius de me effutire. Dedi etiam operam, quoad ejus fieri potuit, vt ſeriam vtilitatem ingenuâ delectatione temperarem. Quocirca hoc opus in dialogos digeſſi, qui ſuâ varietate Lectoris animum demulceant. Nam jucunditate aliquâ ducti libentiùs addiſcimus ea, quorum jejuna & arida traditio avertit animos legentium, & aures præſertim delicatas radit. Mihi tamen religio eſt in digreſſiones ex præparato quæſitas evagari, vel in longos ſermones me diffundere, aut denique ordine tumultuario (quo nihil in dialogis ſolennius) atque vt ad manum venêre quæque pertractare. Nullam porrò diſciplinam improbo, ex omnibus delibo quod ſimilius veri mihi videtur. Maledictis, & conviciis velitari infra Philoſophi dignitatem puto. Abolitas, atque abrogatas opiniones retinere inſolentiæ cujuſdam, & minutæ ambitionis mihi videtur: quamquam, vt præclarè ſentit Tullius, non hominum interitu ſententiæ quoque excidunt, ſed lucem auctoris fortaſſe deſiderant. Profectò hîc, ſi vſquam aliàs, temperamentum quoddam moderatióque tenenda eſt: nec

Philoſophus nimius ſit antiquitatis admirator, aut recentiorum inventa omnino contemnat. Non enim rogationibus, aut plebiſcitis ſancta ſunt veterum decreta: nec nos tarditatis natura damnavit, ita vt nulla ſcientiis fieri poſſit acceſſio. Cavendum tamen eſt, ne gratiâ novitatis capti juniorum opinionibus vltrà quàm par ſit indulgeamus. Quare non dubitabo Philoſophos, tum veteres, tum recentiores ſequi, ſed libero inceſſu: hoc enim ſum ſolutior, & liberior, quòd nullius auctoritas me adſtrictum tenet. Antiquorum gloria ſatietate quâdam non debet languеſcere; nec recentiorum operibus obeſſe debet, quod adhuc vivunt. Hoc, inquit Plinius, pravum malignúmque eſt non admirari homines admiratione digniſſimos, quia videre, alloqui, adire, complecti, nec laudare tantùm, verùm etiam amare contingit.

ERRATA.

PAGINA 11. *linea* 22. color tactu, *lege* calor tactu. *p.* 37. *lin. vlt.* omnia converſat, *leg.* connectat. *p.* 88. *lin.* 34. fortè quadam, *leg.* forte.

SVMMARIA CAPITVM.

LIBER PRIMVS.

De lumine, & coloribus.

LIBER SECVNDVS.

De natura & motibus corporum cælestium.

nem absolvimus: quibus utantur instrumentis Astronomi; quâ methodo lineam meridianam, Solis & aliorum siderum altitudines; poli elevationem, locorum longitudines aucupentur; quæque ad sphæræ, vel globi cælestis usum pertinent, compendiosè exponuntur.

II. *Quâ industriâ Solis, & aliorum planetarum excentricitates investigent; tabulas Astronomicas conficiant, atque ex iis motus cælestes, & siderũ loca explorata habeant, uno itẽ & altero problemate edocetur.*

III. *Doctrina parallaxium, ex quibus planetarum à terrâ distantias colligunt, nec non quâ arte eclipses prænuntiari & delineari possint, aperitur.*

IV. *Agitur de variis defectibus observationum, veterum & recentiorum erroribus; ubi de refractionibus & crepusculis nonnulla; ac demùm Astrologia conjecturalis pervellitur, & vanitatis revincitur.*

ASTRONOMIA PHYSICA.

SEV
DE LVCE, NATVRA ET MOTIBVS CORPORVM CÆLESTIVM DIALOGI.

LIBER PRIMVS.
De lumine, & coloribus.

CAPVT PRIMVM.
De naturâ luminis.

Tres præcipuè de luminis naturâ sententiæ expenduntur. I. est Peripateticorum, qui lucem & lumen inter qualitates numerant. II. Epicuri & Gassendi, qui lumen esse putant effluvium quoddam substantiale, à corpore lucido jugiter dimanans. III. Cartesii, qui lumen æthereæ substantiæ, quam secundum elementum vocat, impulsum definit, ab agitatione corporis lucidi profectum. Rejectis aliis, Aristotelis sententia defenditur.

MENANDER, THEOPHILVS, SIMPLICIVS.

MEN. VBSISTE quæso mi Theophile, te ipsum volumus. Satin salva sunt omnia? nescio quid subtristis mihi videre.

TH. Tot nunc sollicitor rebus, tot negotiis distrahor, vt mihi vix aliquid temporis vacui concedatur quod Philosophiæ studio impendam.

MEN. Idem mihi vſuvenit; ſed ſubciſiva quædam incurrunt tempora, quæ perire non patior. Cùm igitur hic dies nobis ad ruſticandùm datus ſit, negotia civilia pauliſper faceſſant. Quò id fiat magis, juvat in rerum cæleſtium contemplatione verſari: niſi quid Simplicio videtur ſecùs.

SIMP. Mihi conſilium perplacet; atque hoc ipſum agamus. Vnde porro niſi à lumine incipiemus, quod res cæleſtes cum terrenis conciliat, ac vinculum vniverſi, flos, decor, & cæli pulcritudo jure vocitatur? Ante omnia quid ſit, ſubſtantia an accidens, vel etiam motus, inquirendum nobis eſt.

Lumen eſſe qualitatem. TH. Altè verò, & vt oportet à capite repetis quod diſcutiendum eſt. Vetus opinio eſt, eáque omnium ferè Philoſophorum firmata conſenſu, lumen nihil eſſe quàm accidens:
1. ratio nam qui lumen corpus eſſe, vel ſubſtantiam dixerit, idem neceſſe eſt vt vacuum in naturam inducat. Duo quippe corpora ex eodem loco ſeſe mutuò extrudunt. Audio vos Epicureæ philoſophiæ aſſertores: non ægrè inane diſſeminatum admittitis, & quod ipſa natura vacuum averſatur, non horretis. Velim tamen vt luminis per aëra trajectionem mihi explicare
2. dignemini. ad poros vndequaque rectos confugietis. Verùm cùm lumen ex aëre in aquam incidens refringitur; cur omnes radii perpendiculari excepto franguntur, atque à recto tramite deflectunt? Iam hoc argumentum aliàs, vbi de calore agebatur, ſumus proſecuti, cujus hæc ferè ſumma eſt. Quòd ſi pori corporum ex omni parte in lineas rectas, inſtar quincuncis, porrigantur, nullus radius, ne obliquus quidem, frangetur. contrà, ſi meatus corporis diaphani, per quos lumen trajicitur, non ſunt vndequaque recti: nihil eſt cauſæ cur radii etiam perpendiculares non refringantur. omnes quippe incurvari, & à recto itinere deviare neceſſe eſt. Sed de corpore
3. diaphano ſuo loco dicendum. Addámne, quòd ſi lumen corpus ſit, vel ſubſtantia, nullâ mentis contentione inſtantanea illius diffuſio comprehendi poterit? An idem corpus ſimul, & in eodem momento in pluribus locis exiſtet, cælum, & terram pervadet? Quomodo tanta luminis moles indeſinenter
4. generatur, & corrumpitur? quid ex illius corruptione procreatur? quæ cauſa effectrix adeò potens cæleſtem illam ſubſtan-

tiam tam citò destruit? quâ porro ratione fieri posse credam, vt ex Sole lumen jugiter dimanet, citra vllum corporis solaris dispendium. Iam si ad fidem nostram provocare liceat: cùm lumen, & color ejusdem sint speciei, vt fortè aliquando demonstrabimus; cúmque lumen sit substantia, erit itidem & color. Quid igitur dicturi sumus de sacrosancti Sacramenti speciebus? an aliquid substantiæ ibi remanet? Hæc sanè cum religionis nostræ decretis non conveniunt, imò nec pura puta Philosophia ea probabit: novit enim, non substantiam sed qualitates sub sensus cadere, cùm sensus ipse sit in qualitatum censu; cúmque sit facultas quædam, & potentia operatrix; non ergo lumen, vel color aliud erit quàm qualitas. quæ quidem demonstrationi proxima mihi videntur, nec vllâ ratione infringi posse puto.

SIMP. Non is sum qui à receptâ Philosophorum opinione facilè recedam: sed neque Philosophum decet temere, & quasi inauditâ causâ proferre sententiam; nec vt puto Epicureorum opinio, qui lumen esse tenuissimam flammam existimant, adeò absurda est, vt plerique omnes Peripatetici arbitrantur. *Sententia Epicureorũ proponitur.* An illud corpus non erit, cui omnes corporis affectiones apprimè conveniunt? nunquid lumen suâ mole, suâ 1. extensione, figurâ, motu deniquè suo donatur. Dimensiones sibi proprias, neque à subjecto mutuatas habet; in omnes partes diffunditur; figuræ suæ adeò tenax est, vt si lumen Solis per foramen quadratum transierit, circularem tamen figuram in chartâ oppositâ delineet. Quid de motu luminis di- 2. cam, quod resilit ex occursu corporis, & refringitur non secùs ac globus impactus, vbi ex aëre in aquam incidit. Postremò lumen calefacit, vrit, vapores attollit, quæ profectò 3. in purum accidens non cadunt. Quòd si lumen nihil sit quàm accidens, quodnam est illius subjectum, quod illius vehiculum? numquid aër? sed agitato aëre, lumen minimè move- 4. tur. quot faces lumen suum per angustissimum foramen, sine confusione trajiciunt; nec tamen plura ejusdem speciei accidentia in eadem sede morari possunt? Cætera quæ sunt accidentia in subjecto quiddam imprimunt, quod non statim extinguitur: sed lumen adeò leviter aërem afficit, vt subducto

corpore lucido, nullum ſui veſtigium relinquat. Mirum ſi accidens à ſubjecto ſuo minimè dependeat, ac de ſubjecto in ſubjectum commeare poſſit? idem quippe radius cælum, aëra, & aquam pervadit. At negas duo corpora in eodem loco ſimul poſſe conſiſtere. hoc ipſum in vacui diſſeminati argumentum, trahunt Epicurei. Eâdem certè ratione ignem non eſſe corpus conficies, eſt enim flamma in fumo, vti lumen in aëre. Quid porro lumen niſi flamma tenuiſſima? nam vt aqua in vapores, ſic flamma in lumen circumfuſum extenuatur, atque vti aqua in vaporem rarefacta minùs madefacit, ſic lux ita attenuata minùs calefacit, quàm flamma, quæ ſolidior eſt & compactior. denique vt vapor in ſuperiore alembici parte, præ frigore condenſatur, ac priſtinam aquæ formam induit; ſic lux diſperſa, in ſpeculis concavis iterum coaleſcit, & comburit; adeò vt lumen eſſe caloris vehiculum, nemo dubitare poſſit. Quod ſumebas de inſtantanea luminis effuſione, magis me movet; neque enim corpus tantum ſpatium in momento poteſt occupare. ſed niſi me fallit animus, in eodem luto hæſitas; nec facilè explicabis quomodo accidens, vel qualitas in puncto temporis propagari poſſit. an lux à Sole, huc vſque pervenit? ſed accidens de loco in locum non migrat. an potiùs lux quæ in Sole eſt propagatur, atque aliud lumen ſibi cognatum, & ſimile procreat, quod ſubinde aliud diffundit? At obſtat tam præceps, atque vt putant momentanea luminis effuſio. Magnum quiddam putant ſe afferre, cùm aiunt luminis propagationem in inſtanti perfici, quod lumini nihil adverſetur, nihil illius effuſionem remoretur. quaſi verò corpus in vacuo conſtitutum, vbi nulla eſſet reſiſtentia, in momento moveretur? quaſi ſonus cui nihil contrarium eſt, in inſtanti diffundatur? quis tot luminis propagationes ſeu novas productiones ſimul perfici concipiat? hic igitur nodus vtriſque communis, ſolvendus eſt. Nec facilè conceſſero lumen in inſtanti propagari. quemadmodum enim quod oculis noſtris inſtar puncti apparet, non vtique punctum eſt, ſed innumeris conſtare partibus, ex microſcopio deprehendimus; ſic quod raptim movetur in momento ferri credimus. lumen quidem perniciſſimè movetur: nam

inter corpus, & ſpiritum quaſi ambigit; quo verò res magis à materiâ ſecernitur, eo mobilior eſt, & ad agendum efficacior, vt videre eſt in ſpiritibus animalibus, qui ſubtiliſſimi ſunt, atque vivaciſſimi, omnis adeò motus, vel actionis principia. Sed ne tibi parum liberalis videar: concedam luminis propagationem in puncto temporis perfici: quid hinc colliges, lumen nihil eſſe quàm accidens? imò hinc conficio lumen eſſe tenuiſſimum corpus, quod Soli indivulſè adhæret, vnà cum Sole circumagitur, nec de novo gignitur, adeò vt neceſſe non ſit cauſam inquirere, quæ tantum corpus deſtruat. Manet, inquam, idem lumen, quod in mundi conditione fuit procreatum; radii ſolares tanquam virgulæ ſubtiliſſimæ Soli affiguntur, atque illius comam, vel potiùs coronam efficiunt. Neque vt puto aliâ ratione luminis effuſio explicari poteſt. Quocirca lumen reflectitur quidem, & refringitur; ſed à ſuo fonte nunquam ſeparatur; generationem vel corruptionem neſcit. Quod de naturâ perſpicui addebas, id ſeparatim, & diſtinctiùs alibi expendemus; neque diſſimulandum eſt, omnium quas in medium adduxiſti rationum, eam eſſe adverſus Epicureorum ſententiam longè maximam. Poſtremò, quod ad fidem noſtram provocaſti, atque ex Sacramento altaris lumen ſubſtantiam non eſſe, demonſtrare conatus es: multa occurrunt, quibus hanc hæreſeos notam abſtergant Chriſtiani Philoſophi. Primùm enim lumen eſt quid extraneum, nihil ad panis ſubſtantiam pertinet; quid igitur refert, ſubſtantia ſit, vel accidens? Quemadmodum ſi quid pulveris adhæreat ſpeciebus hoſtiæ conſecratæ, nihil ad panis ſubſtantiam attinebit. At inquies, color panis eſt ipſi intrinſecus, & tamen nihil aliud quàm lux eſt. Vtrumque in quæſtione verſatur; an color nihil à luce differat, atque vt hoc verum ſit, rectè inquirimus an color ſit quiddam à lumine extraneo diſtinctum: nam recentiores ferè omnes ſentiunt colorem nihil eſſe quàm lumen variè reflexum, vel infractum. Verùm hæc omnia ab hac quæſtione quæ in manibus eſt, ſeparantur. Habes ô Theophile, non quid mihi, ſed quid Epicureis probetur.

MEN. Iam ſi ita tibi videtur, non quid alii, ſed quid tu

ipſe ſentias, dic apertè: neſcis quantâ cum attentione ſimus te audituri.

Simp. Quando ſoli ſumus, licet verum exquirere ſine inviđiâ. vix animum induco vt lucem ſubſtantiam, vel tenuiſſimam flammam eſſe putem: nam Theophili diſputatio, ſi non penitus hanc opinionem ſuſtulit, certè non parum labefactavit. Maximè ratio illa, quam à refractione deprompſit, lumen nihil eſſe quàm qualitatem, jam ferè mihi perſuaſit. Sed quodnam eſt illud qualitatis genus, quod à ſubjecto ſuo non pendet, neque vnà cum illo movetur? quâ etiam ratione producitur? nunquid de potentiâ ſubjecti eruitur? quis hoc crediderit? Corpora quæ ſunt opaca cæleſtem illam qualitatem non poſſunt ex ſe fundere. Accidentia quæ nihil ſunt quàm corporum modi, vt humiditas, & ſiccitas, raritas, perſpicuitas, è ſubjecti potentiâ eruuntur; non item cæteræ qualitates, nedum ipſum lumen. An fortè à corpore lucido propagatur? ſed illa propagatio quæ in momento perficitur, nec explicari poteſt, nec concipi. Vbi radius in ſpeculum incidit ad perpendiculum, atque in ſeipſum reflectitur, nunquid fortaſſe radius qui reſilit, ab eo qui incidit procreatur? at duo accidentia ejuſdem ſpeciei, in eodem ſubjecto non poſſunt exiſtere. Quorſum quæſo te, radius ille in ſpeculum cadens, alium producet? an ſibi ſubjectum aërem vt aſſimilet? ſed ante reflexionem, jam illam adeptus fuerat ſimilitudinem. Fruſtra ergo reflectetur. Hæc atque alia ferè innumera, quæ circa luminis naturam tenebras nobis offundunt, cum divinâ propè mentis acie meditatur ſingulari vir ingenio Chambræus, novum, ac ni fallor veriſimillimum luminis ſyſtema ponit ob oculos, quod vt vobis explicem, neceſſe eſt vt rem ab altiori deducam exordio. Lumen quod per aërem diffunditur ejuſdem eſſe ſpeciei cum luce, quæ in Sole fulget, nemo vt puto ibit inficias. Cùm enim viſus ſit proprii ſui objecti arbiter, ac nullam differentiam inter lucem Solis, & ejuſdem in ſpeculo refulgentis imaginem; nec inter lucem ſtellarum, quæ proprio micant ſplendore, ac planetarum mutuatitium lumen animadvertat: quis lumen à luce ſpecie diſjungi crediderit? maximè cùm vnius facultatis vnum ſit ob-

Veræ ſententia illuſtratur; & objecta diluuntur.

jectum; cúmque lumen in aëre exceptum, ſit vtplurimum lucis ſolaris effectus vnivocus: atque adeò vt calor calorem, ſic lux lumen ejuſdem ſecum ſpeciei procreabit. Imò lumen ab ipsâ luce, ne quidem numero diſtingui contendo: non enim lumen eſt lucis effectus, vt plerique omnes Philoſophi ſibi perſuadent: illam quippe lucis propagationem eſſe impoſſibilem, jam fermè evicimus. Quid igitur reſtat, niſi vt radii luminis ad corpus lucidum pertineant, atque eamdem veluti lucis maſſam conſtituant; adeò vt lumen ſit quædam qualitas, eáque permanens, nec ab aëre in quo excipitur, ſed à Sole ipſo dependeat. Neque recèns procreatur: eſt enim lux ipſa Solis in omnes partes diffuſa; non igitur lumen eſt lucis effectus; ſed illius quædam appendix. Hinc non mirum eſt ſi lumen vnà cum Sole circumferatur, ac recedente Sole, nullum ſui veſtigium relinquat: non enim aëri tanquam ſubjecto ineſt, ab eo dumtaxat ſuſtinetur; principio autem ſuo adhæreſcit, à quo divelli non poteſt. Excipiat aliquis: nulla qualitas de ſubjecto in ſubjectum migrat; nulla eſt à ſubjecto ſuo independens. Hæc larva eſt, quæ nos ab inveniendâ veritate deterret. Accidentia quidem quæ è ſinu ſui ſubjecti eruuntur, ſine illo non poſſunt conſiſtere, ab eo quoque multum dependent; non item accidentia quæ ab alio fluxerunt principio. Exemplo ſit vis magnetica (ſi tamen eſt qualitas) imò omnes aliæ vires ſpecificæ de ſubjecto in ſubjectum commeare poſſunt. Vniverſi ordo id quoque videtur exigere: nam vt quædam ſunt accidentia quæ ſine ſubjecto, nec eſſe, nec concipi queunt, vt raritas, & denſitas; alia quæ non niſi virtute divinâ, ſeparari poſſunt, & ſeparata exiſtere, vt videre eſt in ſpeciebus ſacroſancti altaris Sacramenti: ſic quædam à ſubjecto ſuſtinentur, à quo tamen nec quoad eorum productionem, nec quantum ad conſervationem dependent. In quo cenſu lumen eſſe, tam certum eſt, quàm quod maximè. non enim lumen ſuam extenſionem, vel motum à ſubjecto repetit. hoc habet cum naturis ſpiritualibus commune, vt totum ſit, vel in minutiſſimâ ſui ſubjecti portione. Nullum eſt punctum in aëre, in quo tota Solis imago non colluceat. Videmus etiam lumen juxta corporum lucidorum va-

rietatem multiplicari, per anguſtiſſimum foramen citra confuſionem, fermè inſtar rerum ſpiritalium trajici; tot vmbras projicere, quot faces accenduntur. ex quibus facilè colligitur lumen non à ſubjecto, ſed à corpore lucido vnitatem ſuam, vel naturam repetere. quid tibi videtur, Menander.

MEN. Pulcrè quidem, & ſapienter dicis: vnus tamen ſupereſt mihi ſcrupulus, quo facilè me liberabis. vbi lumen ex occurſu corporis opaci reflectitur, non ſine aliquo motu reſilit: locum quippe, & ſitum mutat. neque hunc tamen motum à corpore lucido mutuatur, vt patet; ſed ipſi radio proprius eſt. Iam ſi radii luminis nihil ſunt quàm lineæ ſtabiles, non aſſequor quomodo poſſint reſilire. An motus ille inſtantaneus eſt? ſed nullum corpus, nulla qualitas in inſtanti locum mutat. ergo hic motus in tempore perficitur: quod ſi ita ſit, quantum temporis radius exiget vt à Lunâ, vel alio planeta ad nos vſque reflectatur. Præterea, extrema pars radii lucidi corpus opacum feriens, reflectitur: non igitur radius erat linea ſtabilis, vltra corpus opacum porrecta. Iam vbi radii ſolares clausâ feneſtrâ ab ingreſſu cubiculi arcentur; tum certè reſiliunt, nec quicquam de ſuâ longitudine deperdunt. quid enim lumen poteſt deſtruere? An opacitas, quæ vt ſit qualitas quædam, vtplurimum paſſiva erit, non activa. Nulla eſt cauſa quæ lumen in aëre producat, nulla quoque afferri poteſt, quæ illud poſſit extinguere. nunc apertâ feneſtrâ quomodo radii reflexi ſubire poterunt? id profectò non aſſequor, ne cogitatione quidem; ſeu lumen tenuiſſimam flammam; ſeu qualitatem ſtatuas, in radios ſtabiles, & corpori lucido coævos diffuſam. quidquid attigeris, vlcus eſt. Quanto probabiliùs mihi videtur ſentire illuſtris Carteſius, qui lumen nihil eſſe quàm motum tenuiſſimæ ſubſtantiæ poros aëris replentis exiſtimat; adeò vt vera ſit Ariſtotelis ſententia lumen eſſe actum, ſive motum corporis perſpicui: cùm enim nec qualitas ſit, nec ſubſtantia; quid reſtat niſi vt motus cenſeatur? Neque hoc mirum videri debet. nihil quippe ſenſu percipitur niſi motus. quid ſonus niſi motus aëris? quid ergo lumen niſi motus ſubſtantiæ cæleſtis retinam ferientis. Quo verò res fiat illuſtrior, lucem à lumine diſcernamus; illa eſt

Opinio Carteſii.

1. ratio

in

in corpore lucido, lumen in aëre, vel in aliis corporibus excipitur. Lux adeò nihil eſt quàm particularum inſenſibilium primi elementi, ſeu ignis puriſſimi celerrima agitatio; quâ quidem globuli ætherei (quibus ſecundum elementum conſtat) vndequaque premuntur, & ad rectas lineas impelluntur. Hic igitur cæleſtium globulorum impulſus lumen vocitatur. Neque verò illam partium corporis lucidi agitationem temere inducimus: nam & manifeſtè ſe prodit, vbi liquorem tanto impetu ignis disjicit, atque in vaporem, vel fumum explicat, quod ſine motu, ne concipi quidem poteſt; vti nec lapis ſurſum fertur, niſi à projiciente impellatur. Præterea, omnia lucis, ac luminis phænomena hinc facillimè explicantur. Adeò vt nemo, niſi idem occupatæ opinionis præjudicio laboret, vltro in hanc non concedat ſententiam. Hinc ſanè planum fit, cur lumen in momento diffundatur; non ſecùs ac ſi quis extremo baculi vel cælum ipſum tangeret, eodem inſtanti hunc motum manu perciperet. Nónne cæcus baculi adminiculo lutum à lapide diſcernit? Imò duritiem, figuram, molémque corporis baculo dignoſcit; neque neceſſe eſt vt ſpecies à lapide per baculum tranſmittatur. Sic vbi corpus lucidum ſuâ agitatione globulos cæleſtes per totum aëra diffuſos premit, eodem tempore viſus hunc motum percipit, atque illius beneficio omnes colores dijudicat, vt quàm mox dicturi ſumus. Cùm verò corpus lucidum recedit, tum lumen evaneſcit: nihil perit tamen; nam vbi Sol radios emittit, nihil novi generatur. Hinc etiam liquet cur moto aëre, lumen non agitetur: ſiquidem baculi motus à movente dumtaxat pendet. Opaci corporis occurſu lumen reſilit, atque ſublato impedimento radii luminis priſtinam rectitudinem ſibi reſtituunt; quæ quidem omnia facillimè juxta noſtra principia exponuntur. Vt ſemel finiam, non poſſunt globuli ætherei Soli propiores moveri, premi, vel impelli, quin vno, & eodem tempore, cæteri ſecundùm lineas rectas diſpoſiti propellantur. Nec plura lumina per anguſtiſſimum foramen trajecta confunduntur: quemadmodum vbi vas vino impletur, ac fundum ejus vno, & altero foramine aperitur, nulla eſt vini guttula, quæ per illa foramina non ſibi quæ-

rat exitum, ac per rectas lineas, partes omnes vini erumpere moliuntur; nec tamen tam variæ ad motum inclinationes sese mutuò præpediunt: sic cùm lumen nihil sit quàm motus, vel potiùs inclinatio, & determinatio ad motum, non mirum est, si plura lumina idem foraminulum inconfusa pertranseant. Hæc est, nî fallor, Cartesii sententia, cui non subscribit Theophilus, huic philosophiæ infensissimus.

Refellitur Cartesii sententia.

TH. Ego hæc commenta meo calculo comprobarem? an cæco persuadebis, lumen nihil esse quàm motum? Itaque cùm in primâ rerum institutione lux creata est, nihil quàm motus quidam, qui nec concipi potest, nec enarrari, è tenebris emersit. Non satis sibi constat Cartesius: nam lumen aliquando motum, nonnunquam inclinationem ad motum definit. Si motus sit, quænam est illius effectrix causa, qui motor? materia, inquit, corporis lucidi: sed materia cùm nihil sit, quàm triplex dimensio, quid agere, quid moliri potest? Quòd si lux nihil est quàm inclinatio, seu nisus ad motum; quomodo sensum ferit? quâ ratione comburit, atque alios effectus innumeros exerit? Sive sit motus; sive inclinatio ad motum, non erit quid absolutum; sed relatio dumtaxat quædam. Quis ita mente captus, vt hoc vel somniet? sed pulcrè exemplo baculi, luminis perceptionem, & propagationem nobis explicat. est dissimile totum. Nunquid fortè radii luminis solidi sunt, ac rigidi instar bacillorum, vt vno, atque eodem tempore omnes partes moveantur? Cùm duo lumina eidem opponuntur foramini; profectò illi globuli contrariis motibus agitati, mutuò sibi occurrent, atque alii alios disjicient: nec duo homines poterunt simul sese intueri; neque eodem momento oculos alter in alterum defigere, quin globuli ætherei perturbentur, & collidantur. Quis etiam intelligat, quâ ratione imago Solis tota per angustissimum foramen trajiciatur, citra vllam radiorum confusionem? Quî fieri poterit, vt tot globuli in idem punctum cogantur? Vbi aër, vel cælum celerrimo motu agitatur, quomodo globuli ætherei à rectis lineis non aberrant? Viden quæ & quanta tuam sententiam sequantur absurda.

1. ratio. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Effugia Cartesii.

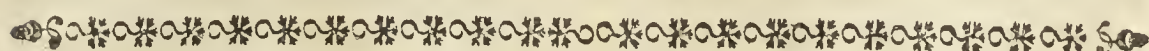
MEN. Non equidem difficile factu puto has nebulas, quæ

nos à libero lucis intuitu impediunt, disjicere. Negas lucem nihil esse quàm motum, quòd primo die creatam fuisse sacri testentur codices. Nunquid eadem ratio tuæ opinionis jugulum petit? Nam si lux qualitas est, an solitaria, atque ab omni subjecto secreta prodiit è tenebris? Ergo necesse est vt communi solutione vtamur, & vtrique fateamur, in principio creatum esse mundum, qui sex diebus in suas partes distinctus, atque ornatus fuit. Quòd anceps ac lubricus tibi videatur Cartesius, qui aliquando lumen nihil esse quàm nisum, seu propensionem ad motum existimat: aliquando motum esse illud definit. Facilè ab hâc levitate animi eum liberabo. Lux semper cum aliquo motu conjungitur, vti & calor: lumen verò nihil est quàm quædam pressio globulorum cælestium, quæ sine motu rectè potest consistere. Quemadmodum duo pugiles, qui sic colluctantur, vt neuter alteri prævaleat, minimè moventur; vel si quis aliquod pondus manu sustentet, nec cedat tamen; nihil movebitur. Quæris causam effectricem hujus motus. Deus est, qui corpori lucido eum impressit. Times tu quidem, ne si lumen nihil sit quàm motus, non aliquid absolutum, sed relativum dumtaxat futurum sit; hoc ipsum quod metuis, nihil est: quid enim mihi, dummodo lumen visu, vt color tactu, percipiatur? Sed ne subterfugere videar, tibi respondebo, omnem motum cum impetu esse conjunctum; sive impetus sit quædam qualitas à motu distincta; sive nihil aliud sit, quàm motus; constat eum ad relationem non pertinere, sed esse quid absolutum. Cætera quæ de baculi rigore, radiorum confusione, & occursu, objicis, plusculum difficultatis habent. Paucis respondeo, totum hoc intervallum, quod inter nebulosum aërem, & Solem intercedit, substantiâ æthereâ esse completum. Solidi sint an fluidi cælestes globuli, nihil moror. Id vnum mihi certum est, quòd si vel minimùm à corpore lucido premantur, vno & eodem tempore subjecti globuli impellentur: non secùs ac si concipias ingentem tubum instar syphonis inflexum, vbi repletus aquâ fuerit, si vel paululum aquæ adjeceris, quæ altero tubi brachio continetur, statim attolletur, atque effluet. Nec est quòd vereare, ne subtilis illa

materia, quæ à corpore lucido continenter premitur, ac visum ferit, huc illuc à ventis impellatur: nam motus ille à ventorum agitatione profectus, quantus quantus sit, longè tardissimus est, si cum motu ætheres substantiæ conferatur: crassiores dumtaxat aëris partes, non cælestem illam materiam discutit. Finge animo vinum ingenti vase conclusum, per aliquot foraminula diffluere; agitetur vinum, vel manu, vel quocumque voles modo; nihilo tardiùs dilabetur, atque à perpendiculari lineâ non deflectet.

SIMP. Doleo eximium Cartesium tantam sui irridendi facultatem Philosophis dedisse. Quis enim non rideat illud opinionis monstrum? Nihil, inquit, à corpore lucido ad nos vsque, præter motum transmittitur: ergo solus videbitur motus. Non, inquies; sed per motum videntur quæque corpora, vt motu baculi lapidem discernit cæcus: nam & similibus abundatis. Iam quod videtur lumen est, vel color; vtrumque, si vobis credimus, in motu positum est: nihil igitur præter motum percipimus. Sed hæc fuerit tanquam levis armaturæ prima disputationis excursio. Nunc cominus agamus. Cedo qualis sit ille motus, quo corpus solare totam materiam cælestem tanto impetu propellit; neque enim (vt video) satis vobis constatis. An quædam Solis quasi palpitatio, seu motus similis systoles, & diastoles cordis? Sol igitur radios emittit, & retrahit, neque jugi effluxu eos ad nos transmittit. Nihil, vt puto, absurdius dici potest. An potiùs Sol circulari motu circa suum centrum agitatus, substantiam æthoream vndequaque premit? Sed hunc motum in face accensâ non animadvertimus, quæ tamen radios in orbem vibrat. Nec video quâ ratione Sol qui circa suum centrum contorquetur, magis premat corpora sibi proxima: non enim locum mutat, nec majorem extensionem adipiscitur. Non etiam satis assequor, quomodo Solis ambitum visu percipiamus; nec, vt puto, alia pars Solis sub obtutum cadet, quàm ea quæ inter Solis centrum, & visum nostrum directè interjacet. Postremò, quid causæ est, cur globuli ætherei crystallum penetrent, non item papyrum, quæ laxior est, & magis pervia? Sed de his jam nimis.

TH. Pudet me, non tui, Menander, cujus ingenium admiror; ſed Carteſii, Regii, & aliorum, qui has nugas tanquam oracula venditant, vt ſoli ſapere videantur: jam abeamus à fabulis, ac veri propiora videamus. Verumtamen de motu luminis nobis injeciſti ſcrupulum; hunc ergo, ſi tibi ita videtur, Simplici, nobis exime.



CAPVT SECVNDVM.

De luminis motu.

I. Lumen in orbem diffundi, adeò vt ſingula corporis lucidi puncta in omnes partes radient. II. *Occurſu corporis opaci ita reſilire, vt angulus incidentiæ æqualis ſit angulo reflexionis: quæ ſit hujus æqualitatis cauſa.* III. *Cur lumen refringatur ad perpendiculum, cùm è raro corpore in denſius incurrit. Carteſii rationes diſcutiuntur.* IV. *De refractionis legibus multa.*

SIMPLICIVS.



SEQVAR igitur, vt inſtitui, eximium virum noſtro hoc ſæculo Philoſophiæ facilè principem, atque ex illius ſententiâ de variâ luminis emiſſione, directâ ſcilicet, reflexâ, & refractâ (qui locus patet latiùs) diſſeram. Nec profectò nobis delectatio deerit, aliud ex alio quærentibus. D. de la Chambre.

MEN. Iam ergo, quæſo te, ordire nobis exponere, quî fieri poſſit vt radii luminis, lineæ ſtabiles cùm ſint, atque à corpore lucido circumferantur, interjectu corporis opaci reſiliant. Quòd ſi id perfeceris, ne dubita me in tuam iturum ſententiam.

SIMP. Quid ergo, ſi dixerit aliquis lumen à corpore lucido non aliter propagari, quàm ignis in pulvere pyrio accenditur? Ego ſanè malim ad hanc luminis effuſionem confugere, quàm abſurdæ tuæ opinioni ſubſcribere. Sed in has nondum coarctamur anguſtias, quas ſanè patiuntur, qui lumen eſſe tenuiſſimam flammam putant. Nos qui lucem ni- *Quomodo lumen reſiliat.*

hil quàm qualitatem esse arbitramur, facilè totum hoc negotium absolvimus. Negamus enim qualitatem quæ corpus inter, & spiritum ambigit, item vti corpora fluxu continuo, & successivo moveri. Angelus certè, qui punctum loci occupat, potest in momento, majori spatio applicari: neque illius motus, temporis successionem vllam exigit. Sic lumen, quod instar spiritus totum est in minimâ sui subjecti parte (nullum enim est punctum in aëre, in quo tota Solis imago non cernatur) occursu corporis opaci reflectitur, & subducto corpore, pristinam rectitudinem suam recuperat. Radius quippe luminis totus est in singulis partibus; non secùs atque anima in corpore. Iam vbi manus abscinditur, nunquid anima aliquâ sui parte mulctatur? Sed partibus caret. Quid fit igitur? in seipsam redit; nec tamen mole augetur. Quòd si peritissimi Chirurgi arte manus abscissa restituatur, iterum ab animâ vegetabitur: ídque citra aliquem motum fieri non posse verisimile est, quidquid reclament Philosophi. Cessat, inquiunt, anima manum amputatam vegetare. Hoc certè nihil est; pars quippe illa animæ, quæ manum informat, non perit: quandoquidem partium expers est animus: nec superstes manet in manu abscissâ, vt cuique manifestum est: restat igitur, vt anima in seipsam quodammodo revertatur, quod sine aliquo motu concipi non potest; qui quidem motus, neque attractio est, neque impulsus; sed majorem cum motu elastico, per quem res quæque suam sibi extensionem restituit, videtur habere cognationem.

Th. Credo herclè ita esse; atque huic responsioni potissimùm assentior: sed redde cætera, & varias luminis emissiones, ita vti institueras, nobis expone.

Simp. Reddam, & si potero brevi: sed antè præmunienda sunt quædam disputationi nostræ, de naturâ, & actione radiorum, de quibus cùm perpauca dixero, tum ad ipsam luminis emissionem descendam. Radius luminis nihil est (si bene auguror) quàm punctum corporis lucidi in rectam lineam continuatum; adeò vt radius puncti illius, à quo dimanat, imaginem, ac splendorem secum vehat. Neque enim vlla ratio adduci potest, quæ imaginem puncti lucidi ab ipso splen-

Quid sit radius.

dore ſeparare nos cogat. Radius quippe luminoſus punctum, ex quo fluxit non exhibet, niſi quatenus id reddit ſenſibile: ſenſu autem percipitur per ſplendorem radio congenitum. Non igitur neceſſe eſt vt in radio imaginem à ſplendore diſcernamus: quid enim imago quædam (vt loquuntur) intentionalis efficeret, quod ipſe ſplendor per ſe non præſtet? quid ſtultius quàm lumen inter qualitates intentionales, quales fingunt eſſe ſpecies viſibiles, recenſere? nónne viſus organum lædit, ignem accendit? quæ certè in qualitates illas ſpiritales non cadunt. Certum eſt ſplendorem, atque imaginem in ipſo corpore lucido minimè diſcerni. Quòd ſi opaca quæ ſunt, & aſpera corpora Solis imaginem non reddunt, licèt illius ſplendore colluceant, id euenit; quia radii luminis nimio plus diſperſi, ac diſſiti, Solis imaginem confundunt. Sic minutiſſimæ ſtellæ minùs fulgent. Sed ſubtile quiddam putant ſe dicere, cùm identidem reponunt, lumen non formaliter, ſed tantùm eminenter calidum exiſtere, nec poſſe ex calore concludi, illud non eſſe in qualitatum intentionalium cenſu. Vnde ergo ille calor? an fortè ex luminis motu? ſed proprio motu lumen non cietur, niſi cùm reſilit, vel refringitur.

Lumen non eſt qualitas intentionalis.

MEN. Neque etiam lumen vrit, niſi cùm reflectitur in ſpeculis concavis, vel frangitur per vitra convexa tranſmiſſum, atque in vno quaſi puncto colligitur.

SIMP. Concedam hoc ipſum ſi vis; etſi magnam jacturam cauſæ fecero. Quis enim ignorat lumen ad perpendiculum incidens, ante omnem reflexionem calefacere? Sed tamen eo conceſſo; quid hinc conſequitur, niſi quòd radii luminis minùs calefaciunt diſſipati, quàm vniti? nunquid illa vnio calorem ingenerat? An ſonus reflexus ex vnione calorem procreat? Nec mirum ſi qualitas illa ſimplex, & vniuſmodi illuminet ſimul, & calefaciat: cùm vis magnetica duo ſaltem munera obeat: nam & ferrum ad ſe rapit, & illud ad mundi cardines dirigit. Neque veriſimile eſt ex motu luminis calorem proficiſci: non enim motus virtute ſuâ calorem accendit: nam corpora fluida quæ ſunt, vel ſpirabilia, minùs calent, quò magis agitantur, vt videre eſt in aëre, qui frigus

ex motu concipit. Lumen verò non eſt ſolidum quoddam corpus, ex cujus motu calor procreari poſſit. Eſt nonnemo qui exiſtimat lumen nihil eſſe quàm calorem modificatum. Hinc duplicem calorem diſtinguit: alter eſt tactu, alter viſu ſenſibilis: ille in ferro candente copioſior, minor eſt in ſpiritu vini accenſo; hic è contrà vberior in flamma, parcior in ferro candente: ille tactum magis ferit, quòd vnà cum partibus ignis extrà prorumpentibus percipiatur; vnde calor ignis ſenſum fortiùs afficit, quàm Solis calor; hic tamen purior, & fortior eſt; nam radii ſolares collecti adurunt, non item radii caloris, quos ignis emittit, etiamſi in ſpeculo terſo, & polito reflectantur. Quare lumen à luce, lux ab igne prodit, & omne lucidum, idem calidum eſſe neceſſe eſt. Sed jam fortaſſe nimis digredior: eò igitur redeat, vnde fluxit oratio. Radios luminis à corpore lucido, tanquam à centro dimanare, dubitat nemo: adeò vt quò longiùs à ſuo fonte recedunt, eò magis inter ſe diſtent, ac ſubinde minùs illuminent, aut calefaciant. Non enim radius ſecundùm ſuam longitudinem fit languidior, cùm vbique ſit ſui ſimilis, & omnis latitudinis ſaltem phyſicæ, expers; ſed tota radiorum veluti maſſa, quò longiùs excurrit, debilior efficitur; quia radii magis à ſe inuicem diſſident, ac diſperguntur, pluráque relinquunt interſtitia lumine vacua. Hinc multæ faces eumdem locum vberiore lumine colluſtrant: ſiquidem ſpatia quæ ab vnius facis lumine ſunt intacta, ab alterius radiis occupantur. Hæc ſanè obvia ſunt, & omnibus notiſſima: nunc ad abſtruſiora veniam, ac quomodo imago Solis tota in ſpeculis innumeris colluceat, & ab infinitis propè oculis percipiatur, tentabo etiam dicere.

De luminis diffuſione.

Profectò id nec fieri poteſt, nec concipi, niſi vnumquodque punctum corporis lucidi radios in orbem emittat: itavt non modò corpus lucidum ſit quaſi commune centrum, & fons inexhauſtus totius luminis, quod nemini non eſt manifeſtum; ſed præterea neceſſe eſt, vt quodlibet punctum corporis lucidi, ſit centrum, & quaſi apex pyramidis radioſæ vndequaque diffuſæ, hoc eſt, vt à ſingulis punctis ipſius corporis ſolaris, lineæ, & radii innumerabiles quaquaverſum producantur: quod nî ita eſſet, idem punctum corporis lucidi à

multis

multis oculis inter ſe diſſitis ſimul percipi non poſſet. Sunt igitur innumeræ pyramides, quarum vertices in corpore lucido, baſes in corporibus illuſtratis ſitæ concipiuntur. Sunt item aliæ innumerabiles, contrario modo inverſæ, quarum apices in ſingulis punctis corporis illuſtrati conſtituuntur; his vna communis baſis, Sol nimirum, vel aliud corpus lucidum ſubſternitur: nullus quippe locus eſt in quem radii à Sole prodeuntes non concurrant; atque adeò tot ſunt radioſæ pyramides, quot ſunt in aëre puncta, in quibus radii à toto Sole prodeuntes colliguntur; itavt nihil opus ſit ſpecies intentionales, vel alia Philoſophorum figmenta comminiſci, vt ſuo loco diſcutiemus. Iam verò nihil neceſſe eſt ediſſeri à nobis, quid lumen viſibile efficiat: nam hic locus ſatis à doctiſſimis viris quæſitus, ac diſputatus eſt.

MEN. Nemo neſcit lumen videri, cùm ſatis copioſum eſt, vt retinam, ſeu viſus organum afficiat: quod tum accidit, cùm plures radii ab eodem puncto exeuntes, in idem oculi punctum confluunt, cúmque lumen ſatis eſt validum, vt viſum ſiſtat: hoc enim omnis facultas exigit, vt ab objecto ſuo terminetur; quod præſtare non poteſt lumen in aëre exceptum: vnde neceſſe eſt vt ab opaco reflectatur. Sic lumen Solis, quod etiam de nocte cælum irradiat, minimè perſpicimus; non enim ſub viſum cadit, niſi à ſolidiori corpore ad oculos reflectatur; vel in ſuo fonte, ſeu in corpore lucido percipiatur; tum enim nimio fulgore viſum ſiſtit. Quare ſi extra cubiculum vndequaque clauſum, candela accenſa juxta foramen, cui aliud è regione ſit oppoſitum, conſtituatur; qui in cubiculo exiſtent, lumen candelæ per vtrumque foramen tranſmiſſum nullatenus cernent: lumen quippe viſum non afficit, niſi ab aliquo opaciore corpore ſuſtineatur. ſed hæc ſunt planiora, quàm vt in iis immoremur. Cætera quæ ad luminis directam emiſſionem pertinent, in alium locum differamus, vbi Optices arcana ſcrutabimur. Nunc niſi tibi moleſtum eſt, Simplici, de luminis reflexione perge dicere.

Quid lumen viſibile efficiat.

SIMP. An mihi quidquam poteſt eſſe moleſtum, quod tibi gratum futurum ſit? Quæ ſit reflexionis cauſa, non fa-

cile dictu est: nec potest antè decerni, quàm in quo sita sit perspicui natura, constiterit. Interea loci dixerim opacitatem, quæ corporibus inest, causam esse reflexionis proximam: fortè quia corporis opaci foraminula, vel meatus non sunt quaquaversum recti, atque adeò lumini transitum non permittunt. Nam corpus diaphanum, cùm sit luminis sedes, atque in eo liberè exspatietur; quid mirum si lumen corpus opacum horreat? Nulla enim forma in subjecto malè dispo-sito excipi postulat. Non tamen sola corporis opacitas; sed etiam superficierum asperitas, vel ipsius corporis divisio, aut scissura lumen resilire compellit; vt videre est in vitro comminuto. Vbi vitrum scissum est, lumen primam quidem superficiem penetrat; sed hæret in proximâ, atque vt suæ vnitatis, ac naturæ dispendium non patiatur, resilire cogitur. Nam res quæque ita sunt à naturâ comparatæ, vt quæ sibi sunt infensa, fugiant & propriam vnitatem, vel naturam studeant conservare. Cúmque radii luminosi alii aliis sint fortiores; nonnulli vitrum penetrant, reliqui reflectuntur: quantumvis tamen debiles sint radii reflexi, nihil de suâ longitudine, nihil de suis viribus deperdunt: quandoquidem lineæ sunt stabiles, quas nullius corporis opacitas minuere potest, vel extinguere: non enim opacitas quidquam agere, vel moliri potest, cùm sit qualitas passiva, ac penitus iners, neque vllam cum lumine contrarietatem exerceat. Nihil autem minuuntur radii, quia reflexio in instanti, non secùs ac recta emissio perficitur. Vnde vterque motus eâdem vi, & quasi eodem impetu indiget, tum vt radii luminis resiliant, tum vt directè vibrentur. Non ibo tamen inficias, totam radiorum massam, ac congeriem, ex opaci corporis occursu, non parum debilitari; cùm enim nullum sit corpus adeò tersum, aut politum, quod multum asperitatis non habeat; hæc superficierum inæqualitas quantulacumque sit, radios reflexos non mediocriter dissipat, atque adeò eos languidiores efficit. Hæc mihi visa sunt de reflexionis causâ præmittere, quæ si approbatis, pergam ad reliqua: sin quid requiritis, id explicemus priùs.

Quæ causa reflexionis.

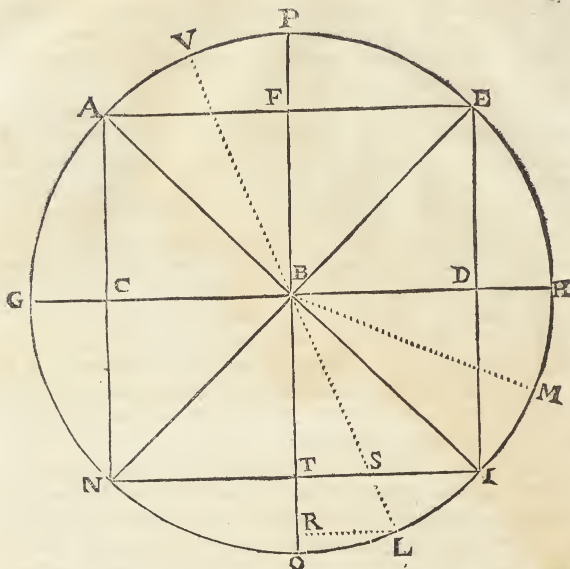
TH. Nos verò nihil: nisi quod non satis liquet, cur in

reflexione angulus incidentiæ æqualis ſit angulo reflexionis; hoc eſt, ni fallor: cur radius luminis in corpus opacum incidens, eamdem ſervet cum plano inclinationem, cùm reflectitur, quam habet tum cùm incidit.

SIMP. Rem tibi ponam ob oculos. Sit ſpeculum C B D, in quod radius A B ab objecto A cadit, & per lineam B E reflectitur ad oculum E. Angulus D B E dicitur angulus reflexionis; continetur enim lineâ E B, quæ à ſpeculo reflectitur, & lineâ B D, quæ ſpeculum nobis exhibet. Angulus verò cùm nihil ſit, quàm vnius lineæ ad alteram inclinatio, tribus literis deſignatur, quarum media ipſum anguli punctum, ſeu linearum concurſum indicat. Sic A B C incidentiæ angulus vocitatur. Itaque duos angulos ad B exiſtentes A B C, & E B D inter ſe æquales eſſe contendimus. Neuter enim eſt altero major, vel minor. ídque probatur. Objectum A, & oculus E locum commutent, adeò vt oculus jam in A, & objectum in E conſtituantur, recta B E tum erit radius incidentiæ, & B A radius reflexionis. Conſtat autem experientiâ, quòd objectum adhuc videbitur, atque per eaſdem lineas, & eoſdem angulos; niſi quòd qui erat angulus incidentiæ, jam eſt angulus reflexionis, & vice versâ. Non igitur alter eſt altero major: alioquin idem angulus eſſet ſeipſo major. Nam ſi quis fortè contenderit angulum incidentiæ majorem ſemper exiſtere: vbi oculus, & objectum ſitum, & locum permutarunt, qui priùs erat incidentiæ, fit reflexionis angulus; & idem manet. Non igitur verum erat, angulum incidentiæ ſemper majorem exiſtere. Eâdem quoque ratione evincam, minorem non eſſe. quid reſtat, niſi vt ambo æquales ſtatuantur.

Angulum incidentiæ æqualem eſſe angulo reflexionis.

MEN. Optimè demonſtratum à te fuit angulum incidentiæ æqualem eſſe angulo reflexionis: quod ſanè in omni motu reperitur. Nam pila obliquè in parietem impacta, ad æqualem reflexionis angulum reſilire jam oſtenſum alibi eſt. Non igitur rem ita eſſe dubitamus: ſed cur ita ſe habeat, vt Philoſophos decet, meritò inquirimus. An quia, ſi radius incidentiæ ſpeculum penetraſſet, æqualem cum ſpeculo effeciſſet angulum? nam poſito objecto in E, anguli C B N & E B D



ad verticem conſtituti, ſunt inter ſe æquales. Cùm igitur non minore vi, atque impetu radius è ſpeculo reſiliat in A, ac ſi illud irreflexus penetraſſet ad N, non mirum eſt ſi æqualem cum ſpeculo angulum efficiat. An fortè vt exiſtimat Carteſius, poſt Vitellionem, & Alhazenum perſpectiuæ principes, radius luminis obliquè in ſpeculum cadens, vno quidem motu, ſed duplici determinatione fertur, quarum altera deorſum tendit; altera eſt horizontalis. Non ſecùs ac globus è ſummo mali decidens, motu ex illâ duplici determinatione compoſito deorſum ruit. Vnde ad pedem mali recidit, etiamſi nauis perniciſſimè agatur, vt ſuo loco dictum eſt. Iam verò harum determinationum altera, ſcilicet perpendicularis, à ſpeculo quaſi deſtruitur; id enim impedit quominus radius vltrà progrediatur: ſed determinatio horizontalis intacta, & quaſi illæſa rema-

Quæ cauſa hujus æqualitatis iuxta Carteſium.

net. Sic radius A B objecto in A existente duplicem obtinet determinationem, quarum altera deorsum, versus punctum C nititur; altera versus punctum F dirigitur. Prior inclinatio à speculo perimitur, vel saltem impeditur; posterior manet integra. Radius neque ad C, neque ad F pervenit; sed per medium tramitem A B incedit, & resilit in punctum E; itavt duo anguli A B C, & E B D sint æquales. Cùm enim punctum A motu suo attingit punctum B, jam ad F vi secundæ determinationis pervenisset: quemadmodum virtute prioris ad punctum C descendisset: cúmque posterior determinatio intacta maneat, radius luminis à puncto B resiliet ad punctum E, adeò vt linea F E sit æqualis lineæ A F: atque adeò radii A B, & B E æqualiter distabunt à speculo, & æqualem cum illo inclinationem obtinebunt. Siquidem vbi radius luminis confecit spatium A B, eodem tempore propter secundam determinationem, rectam A F percurrisset. Ergo vbi lineam B E æqualem A B remetietur, eodem tempore rectam F E decurret.

Cartesii & aliorum demonstrationes excutiuntur.

SIMP. Multa sanè Cartesius (pace tanti viri dixerim) comminiscitur; multa supponit, quæ nemo à Philosophiâ instructus concesserit. Existimat lumen, eodem prorsus modo moveri, ac gravia corpora. Optare hoc quidem est, non demonstrare. Præterea, motus luminis simplex est, non compositus, vt falsò supponit. Accedit etiam, quòd vbi radius reflectitur, non movetur totus; sed punctum illud dumtaxat, quod in speculum incurrit; nec duplici illâ determinatione impellitur; cùm idem radius, qui obliquè speculum ferit, perpendicularis esse possit, si speculum ita disponatur, vt in id radius ad pares angulos incidat. Ergo vt res eadem citra sui mutationem sit dextra, aut sinistra; sic idem radius obliquus est, & perpendicularis, quatenus in planum aliter, atque aliter inclinatum incurrit. Cartesium igitur dimittamus, & totum hoc negotium paucis absolvamus. Natura quàm minimo potest agit compendio: siquidem nihil superfluum, nihil inutile molitur. Hinc gravia deorsum cadunt ad perpendiculum, & radii luminis secundùm rectas lineas diffunduntur; qui cùm ad æquales angulos reflectuntur, longè breviore viâ procedunt, quàm

ſi ad angulos inæquales reſilirent; idque nobis demonſtrare in proclivi eſſet, ſi res exigeret.

MEN. Multa ſunt quæ hujus rationis vanitatem produnt. Primùm enim concipiamus ſpeculum C B D non planum, ſed concavum; tum certè geometricâ demonſtratione evincam, lineas quæ æquales efficiunt angulos, longiores eſſe iis, quæ inæquales angulos conſtituunt.

SIMP. Aſſentior planè, neque vllâ demonſtratione tibi opus eſt, quò id mihi perſuadeas. Sed concedes quoque, radios in ſpeculo concavo, eodem prorſus modo reflecti, ac ſi à ſpeculo plano concavum in eodem reflexionis puncto tangente, reſilirent, vt alibi demonſtrabimus. Hinc radius à ſpeculo concavo reflexus, quamdam vim patitur, nec liberè vt illius fert natura reflectitur. Quemadmodum corpus grave funi appenſum, non eâdem prorſus libertate movetur, neque ad perpendiculum eâdem facilitate decidit, ac ſi eſſet ſolutum, & funi minimè alligatum.

MEN. Eſt aliud quod magis me movet. An ſtellarum radii à ſpeculo vſque ad oculos noſtros repercuſſi per inæquales angulos, futuri ſunt ſenſibiliter longiores, quàm ſi ad pares angulos reſilirent? Profectò differentia quantulacumque ſit, in tanto intervallo penitus evaneſcit. Quorſum amabo ad ingenium naturæ vniverſæ confugis, vbi propriæ, & quaſi materiales rationes, ex ipſis Geometriæ legibus deromptæ occurrunt? Hac quidem ratione Vitellio, & Alhazen abutuntur, in reflexione radiorum: ſed quare eam ad refractiones non adhibent. Iam ſuperiùs veram huic effectui cauſam reddidimus; quòd eâdem vi, eodémque impetu radius repercutitur, ac ſi recto itinere vlteriùs proceſſiſſet: æqualem enim angulum cum plano effeciſſet. Conſtituamus objectum in puncto E, angulus E B D æqualis eſt angulo C B N ad verticem oppoſito: quandoquidem radius E B N æqualiter cum plano C B D inclinatur, & quantum punctum E ad punctum D accedit, tantundem punctum N puncto C vicinum eſt. Sed eâdem vi reflectitur in A, ac ſi ſpeculum penetraſſet.

Vera ratio hujus æqualitatis.

SIMP. Planè intelligo. Hinc concludis angulos EBD & A B C æquales exiſtere, cùm ambo æquentur vni tertio

CBN. Cujus ni fallor hæc eſt phyſica ratio, quòd eadem ſit virtus, quæ radium ad punctum B appellit, atque eum in oppoſitum punctum A repellit: eſt enim vna & eadem vis in conflictu, ſeu reflexionis puncto: ſed virtus æqualis æqualem itidem motum exigit, qui tum evenit, cùm æquales ſunt anguli. Sic pulcrè philoſophatur Keplerus. Hæc angulorum incidentiæ, & reflexionis æqualitas principium eſt, cui tota Catoptrica innititur; quare fuſiori ſtylo illam demonſtrare conati ſumus. Iam proximum eſt, vt de luminis refractione pauca ſubnectam. Digna res eſt, in quam ſeriò incumbamus. Tum radius refringitur, cùm cœptum iter non rectà pergit, quod ſemper contingit, vbi radius è corpore rariore in denſius, vt ex aëre in aquam; vel viciſſim, ex aquâ in aërem incurrit. Eâ lege fit refractio, vt ſi ex aëre in aquam radius trajiciatur, fractus ad perpendicularem magis accedat; vt radius A B, qui irrefractus ad punctum I perveniſſet, per radium B L refractum, punctum L attingit perpendiculari vicinius. Contrà eveniet, ſi ex aquâ in aërem incurrat, nam in rectam B M refringitur, quæ longiùs à perpendiculari B O removetur. Refractionis autem leges ex iis ſunt rebus, quarum eventa magis arbitror, quàm cauſas quæri oportere. *De refractione.*

MEN. Rationes tamen rerum à te Philoſopho debemus accipere, & ne quid obtendas; quæ mihi videatur eſſe refractionis cauſa, prior aperiam; tuum erit illam ad rectæ rationis judicium exigere. Quantumvis reclames, mihi certum eſt lumen citra aliquem motum explicari non poſſe. Seu tenuiſſima ſit flamma; ſeu in qualitatum cenſu habeatur; ſeu denique nihil ſit quàm cæleſtis materiæ impulſus; quod cùm in aliis luminis ipſius phænomenis, tum maximè in refractione manifeſtum eſt. Non enim lumen refringitur, niſi quia faciliùs vel difficiliùs per corpora diaphana diffunditur. Nunquid fortè liberiore motu per aërem, quàm per aquam traducitur? Rem aliter ſe habere puto: ídque ex refractionis legibus conjicio. Nam vt globus eburneus in præduro, & polito corpore faciliùs, quàm in molliore, & magis cedente, vt in marmore liberiùs, quàm in luto volvitur: ſic meo quidem judicio, lumen longè faciliùs per cryſtallum, quàm per aquam, *Cauſa refractionum ex Carteſio.*

& per hanc liberiùs, quàm per aëra diffunditur. Quare vbi ex aëre in aquam incidit, ad perpendiculum refringitur; quod ne tibi paradoxum videatur, demonstratione persuadeam. Sit radius A B, qui ex aëre in aquam incurrat, frangatur in puncto B, constat fore vt versus perpendicularem deflectat in B L. Quò res sit lucidior, supponamus duplo citiùs per aquam transmitti quàm per aërem. Cùm igitur punctum A pervenit ad B per lineam A B obliquam, duplici quasi determinatione, in diversas partes trahitur, vt superiùs dictum est: ex ipsius quippe Mechanices legibus, motus per rectam A B quodammodo compositus est ex motu perpendiculari A C & horizontali A F. Cùm autem ex B ad punctum L duplo citiùs moveri ponamus: prior determinatio A C mutatur, & quodammodo fit celerior: sed determinatio posterior versus F intacta remanet. cúmque lumen duplo velociùs decurrat spatium B L, quàm A B, sumenda est recta L R dimidia A F. Siquidem cùm lumen percurrit lineam A B, tum propter determinationem horizontalem acquisivit rectam A F, vt sæpiùs dictum est. Ergo vbi duplâ celeritate decurret rectam B L, ex horizontali determinatione, non totam T I æqualem A F, sed tantùm dimidiam R L obtinebit. Itaque, vbi lumen ex corpore rariore in densius incidit, radius ad perpendiculum refringitur. Contrarium eveniet, si radius A B ex aquâ per aërem diffundatur: tum enim longiùs à perdendiculari declinabit, & in radium B M degenerabit. Vides, quàm pulcrè Philosophiæ Cartesianæ principia sibi consentiant.

Refelluntur. SIMP. Perseveras tu quidem, & in vetere sententia per-
1. manes. An fortè tibi excidit lumen instar corporum non moveri, nec citiùs per aquam, quàm per aërem transmitti posse;
2. cùm vbique in puncto temporis moveatur. Nec mihi persuadebis vnquam radios ex aëre in aquam trajectos, sibi novas vires acquirere, ac velociùs diffundi per corpus majori den-
3. sitate, vel opacitate donatum. Sed quàm festivè luminis motus à vobis describitur, ex duplici determinatione compositus; quasi duplici impetu, instar rerum gravium descenderet.
4. Omitto quod jam suprà vrgebam, radios non posse dici obliquos,

quos, nisi quatenus cum plano in quod incidunt, comparantur; adeò vt pro vario corporis illustrati situ, idem radius, & obliquus, & perpendicularis esse possit.

TH. Facessat, quæso te, illa Cartesii philosophia, ardua quidem, & difficilis, sed jam tamen fracta, & convicta. Nunc quid tibi ipsi videatur, audire gestio.

SIMP. Res est tota in conjecturis posita. Sunt qui poros corporum, per quos lumen trajicitur, vndequaque rectos esse putent; itavt radius omnes meatus ejusdem corporis irrefractus pervadat; sed vbi in aliud corpus diversæ densitatis incidit, sæpe in partes solidiores offendit; túmque resilire cogitur, atque per aliam meatuum seriem transire compellitur. Hujus rationis vanitatem facilè intelligitis. Quorsum enim radius ex rariore corpore, in densius incurrens ad perpendiculum refringitur? sed cur ex densiore in rarius incidens frangitur? an quia in partes solidas impingit? ergo tum etiam ad perpendiculum infringetur. Præterea, certum est idem vitrum varias efficere refractiones, pro diversitate figurarum quas induit: nihilo tamen secius, quacumque figura afficiatur, eodem semper modo illius pori disponuntur; atque adeò eadem prorsus refractio continget. Probabilius alii existimant lumen in corpus densius impactum, refringi ad perpendiculum, quòd angustiores meatus in eo corpore offendat: quare tota luminis massa coarctatur, atque ad perpendicularem lineam magis videtur accedere: contrà, vbi in corpus rarius incidit, tum quasi sui juris facta, liberè exspatiatur, & à perpendiculo recedit. Non quòd sola densitatis, vel raritatis diversitas, omnium refractionum sit causa: multùm enim confert figura corporis. Crystallus v. gr. convexa, radios colligit, concava dispergit, vt suo loco reddemus. Neque etiam à solâ figurâ pendet refractio. Aër quippe easdem semper patitur refractiones, quâcumque figurâ afficiatur. Solida igitur dumtaxat corpora varias efficiunt refractiones, iuxta figurarum diversitatem. Hæc sanè magnâ verisimilitudine dicuntur: multa tamen in contrarium occurrunt. Primùm enim radii luminis, cùm sint lineæ physicè saltem insectiles; quomodo tam angusti sunt meatus, vt eos penetrare nequeant? quomodo colligi, aut coarctari possunt? Non

Probabiles causæ refractionum.

1.

Confutatur.

2. opinio.

Hæc quoque opinio refellitur.

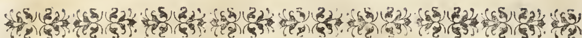
ergo ſolus refringitur radius, ſed tota maſſa luminis. Verùm ſi nullus radius frangitur, non adeò ipſa luminis maſſa, ſeu radiorum congeries refringetur. Sunt qui de refractione veri propiora ſentiant; nempe quòd cùm omne accidens ſuam extenſionem à ſubiecto quodammodo repetat; neceſſe eſt vt lumen in ſubiecto denſiore contrahatur; quòd in illo corpore plures ſint partes, ſeu puncta, quæ lumen excipiunt: quocirca id inflectitur, contrahitur, & perpendicularem vicinius petit. Cùm verò lumen ex aquâ in aërem migrat, tum dilatatur, atque à perpendiculari deflectitur: non enim tot ſunt in aëre puncta, quot in aquâ reperiuntur. Ergo neceſſe eſt vt lumen in aëre majorem locum occupet, ſeu liberiùs diffundatur. Quæ quidem opinio multùm mihi arridet, atque ad veritatem multùm propendet: nec contemnenda tamen eſt eximii Archiatri ſententia, quâ ſtatuit refringi luminis radios, vbi ex aëre in aquam, vel viciſſim commeant: propter diverſitatem materiæ quæ in aëre, & aquâ invenitur. Cùm enim lumen ad res ſpiritales accedat quàm maximè, nihil perinde ac materiam averſatur. Hinc quanto magis corpus ex materiâ eſt concretum, eo quoque magis tranſitum luminis impedit. Cùm igitur lumen ab aëre in aquam incidit, tum vires ſuas colligit, vt ſe ab infenſiſſimo hoſte tueatur: vnde ad perpendicularem deflectitur. Hoc enim rebus omnibus commune eſt, vt quantum poſſunt, vires ſuas cogant, vbi res ſibi infeſtas fugiunt. Sic præ timore, cor, artus, & ſpiritus ipſi contrahuntur. Eodem prorſus modo radii luminis fiunt confertiores, vbi in corpus denſius incurrunt, quod fieri nequit, niſi à recto tramite deflectant. Quare eo major eſt refractio, quo corpus majori eſt opacitate præditum; quóve radii ſunt obliquiores: tum enim ſunt debiliores. Non quòd lumen, & materia aliquam inter ſe contrarietatem exerceant (res enim ſunt penitus diſparatæ, non adverſæ.) ſed quia materia non eſt ſubjectum lumini excipiendo idoneum. Hinc debiles radii æqualem cum validioribus refractionem patiuntur: non enim radii à face accenſâ emiſſi, aliter ac ſolares radii refringuntur: nam vtrique æqualiter materiam averſantur. Cúmque lumen inter, & materiam, ſit quædam oppoſitio dumtaxat diſparata, non contraria; planum

Margin notes: "3. Sententia." beside "piora ſentiant"; "4." beside "majorem locum occupet".

eſt, non eâ proportione augeri, vel minui refractiones, quâ denſitas, vel raritas augentur, aut minuuntur. Aqua quidem corpus eſt homogeneum, ejuſdem vbique conſiſtentiæ: quare luminis radii, in primâ illius ſuperficie refracti, non ampliùs à ſuſcepto itinere aberrant. Nec alia fit refractio in trigonis vitreis, cujuſcumque ſint molis, aut profunditatis. Poſtremò, non obeſt quidquam figurarum diverſitas: nam eodem prorſus modo fit refractio in globo vitreo, atque in plano globum contingente, vt ſuo loco dicetur: neque enim omnia ſunt hujus loci, vel temporis. Mitto radium perpendicularem non frangi, quia nulla eſt ratio cur potiùs in vnam, quàm in alteram partem deflectat.

TH. Hæc quidem non ægrè conceſſero: ſed cùm aſſerit vir illuſtris ſolum lumen refringi, non item cæteras qualitates: res mihi paulò videtur ſecùs. Quòd ſi enim qualitates bene multæ, imò & corpora reflectantur; quidni & refringantur? Sanè quidem, vbi globus ex aëre in aquam obliquè projicitur, conſtat eum à rectâ lineâ non parum declinare. Aliter tamen atque in lumine id evenit: nam globus à perpendiculari deflectit: ſiquidem aqua nonnihil reſiſtit, ac globum ſurſum quodammodo repellit; fit enim quædam reflexio, atque adeò ipſa determinatio mutatur. Sic globus bombardilis, ad horizontem exploſus, ter quaterve aliquando emergit. Imò aves per aërem volitantes, ſubinde attolluntur, ac deprimuntur. Lapis in aëre, vt in aquâ crebrò ſubſultat. Sagitta ſcopum horizonti parallelum attingit; cùm tamen præ innato impetu deberet inferiùs deſcendere. Hæc ſanè ex refractione, quæ cum aliquâ reflexione ſemper conjuncta eſt, oriuntur: idem enim in his omnibus contingit, quod in dubiâ luce, quæ ante Solis ortum ex ſolâ refractione proficiſcitur. Nam radii ſolares, obliquè in ſphæram vaporum, quæ vulgò Atmoſphæra vocitatur, impacti, ad nos vſque inflectuntur; quod non fit ſine aliquâ reflexione: atque idem ferè accidit, quod in lapillis aliquantulum complanatis, qui obliquè aquam perſtringentes, identidem reſiliunt.





CAPVT TERTIVM.

De causis luminis.

I. De natura perspicui potissimùm disseritur; variæ recentiorum opiniones refelluntur. II. Veri propior adfertur. III. Quæ sit effectrix causa luminis, quæ finalis?

SIMPLICIVS.



AVD equidem assentior, sed ad reliqua pergamus, & ad eam partem sermonis, ex quâ egressi sumus revertamur. Multa de natura luminis diximus, in qualitatum numero eam esse constitutam ostensum est. Sequitur vt illius specificam differentiam, si fieri potest, consequamur. Cùm autem omne accidens suam differentiam, non aliunde quàm à proprio desumat subjecto, per quod definitur, & distinguitur; vt Dialectici nobis tradiderunt; quodnam sit illud subjectum luminis, nobis inquirendum. Neque inventu arduum videtur. Quid enim aliud quàm perspicuum est, cùm nihil perinde horreat atque opacitatem. Nam vbi in corpus opacum offendit, statim reflectitur; vel si penetret, frangitur ad perpendicularem, quo se ab hoste defendat. Sed cùm corpus diaphanum ipsi cognatum occurrit, tum dilatat se, quasi in libertatem asseratur. Ergo vt humor oleosus, & sulphureus flammæ pabulum est; nihil enim omnium est, quod flamma magis affectet, quod illam citiùs concipiat, & fortiùs conservet: sic perspicuum esse luminis subjectum, inficiari nemo potest, cùm lumen in perspicuo liberè exspatietur, atque opaca corpora vt sibi infensa aversetur. Nullum quoque est corpus lucidum, quod idem si cominus spectetur, aliquo modo diaphanum non sit. Sic flamma licèt visum præ fulgore deberet sistere, non parum tamen perspicuitatis habet, cùm ellychnium videndum exhibeat. Imò opaciora quæ sunt, vt carbo, adeps, lignum putridum,

Quod sit luminis subjectum.

cùm lucent, nonnihil perſpicuitatis adipiſcuntur; nec ſuperficiem modò, ſed etiam profundiores partes oculis pandunt. Sic oculus qui præter cæteras corporis partes magis diaphanus eſt, idem quoque lucidior exiſtit. ex quibus colligitur perſpicuitatem eſſe lucis comitem individuam, illius adeò proprium ſubjectum exiſtere. ſed in quo poſita ſit perſpicui natura, major nos manet difficultas.

De natura perſpicui opinio Gaſſendi & Carteſii.

MEN. Atque vt ego arbitror, res non eſt adeò difficilis. Cùm enim diaphanum illud ſit, quod lumini eſt pervium, non aliter diaphanum, & opacum inter ſe differunt, quàm quòd illud poris in omnes partes hiat, per quos lumen tranſmittitur; ſed in opaco corpore, hi meatus non patent luminis trajectioni, quia in omnem partem recti non ſunt, at confusè, & quaſi tumultuario ordine diſponuntur; adeò vt particulæ ſolidiores meatus occludant. Vitrum aliquod vel puriſſimum radiis ſolaribus oppone. Tum quidam radii vitrum penetrabunt, ii nempe qui per foraminula, ſecundùm rectas lineas diſpoſita trajicientur. Alii verò reſilient, nimirum qui in ſolidas vitri partes impingunt. Vnde ſi chartâ ſolares radios per cryſtallum trajectos excipias, tum videbis vmbram cryſtalli tenuem, & dilutam, quemadmodum ſi eidem chartæ obtenderes tenuiſſimam telam: nam vt telæ fila luminis tranſitum prohibent, ſic & partes vitri ſolidiores lumen arcent. Hinc aqua multis radiis tranſitum quidem permittit: ſed plurimos etiam reflectit. Vnde phiala vitrea, vbi aquâ impletur, longè nigriorem, & obſcuriorem vmbram projicit, quàm ſi aquâ foret vacua.

Confutatur.

SIMP. Vereor ne hîc quoque à te diſſentiam. Illos enim
meatus in omnem partem, ſecundùm rectas lineas diſpoſitos,
non modò comprehendere animo, ſed ne ſuſpicione quidem
poſſum attingere. Primò nullum eſt punctum in ſuperficie 1.
ſphæræ cryſtallinæ, in quod radius luminis non poſſit incidere, ac cryſtallum penetrare. Quod ſi ita ſit, cryſtallus erit porosa tota, & vacua. Quis etiam mente concipiat poros ſecun- 2.
dùm infinitas lineas, eáſque rectas aptatos, vt lumini quod in omnes partes diffunditur, tranſitum præbeant. Sanè quidem corpora quæ pluribus poris hiant, vt ſpongia, charta, medulla

ſambuci, eadem non ſunt diaphana : quin etiam aqua, vitrum, aër nullos vel pauciſſimos meatus admittunt.

Reſponſ. Carteſii.

M EN. Hæc ſanè non tanti ſunt, vt ſententiam noſtram labefactent. Nihil enim neceſſe eſt vt poros in vitro, vel aqua, ſecundùm rectas lineas penitus excavatos admittamus. Satis erit nobis, ſi non ſint interrupti. Vnde licèt materia cæleſtis non adeò religiosè ſecundùm rectas lineas propellatur à corpore lucido; ſaltem illius nixus, impetus, propenſio ad motum (ſive quod aliud nomen eſt, quo planiùs explicem id quod volo) ſecundùm rectas lineas trajicitur, per poros à rectis lineis parum deflectentes. Plures globulos, vel poma in aliquod rete conjice, atque ita comprime, vt jam veluti vnum corpus conflare videantur: quòd ſi minutiſſimam arenulam injeceris, illa profectò per interſtitia globulorum ſubibit, ac tota ferè diffluet. Quanto magis ſubtiliſſima materia per meatus corporis diaphani exitum inveniet, maximè cùm omne corpus perſpicuum, vel liquidum ſit; vel ex aliquo liquore concreverit? Liquidum verò omne à ſubtili materiâ continenter agitatur, quæ poros ſibi facilè accommodat. Aër ex. gr. cùm ex particulis tertii elementi inter ſe disjunctis conſtet, illæ globulorum cæleſtium motui facilè obſequuntur, ac lumen trajiciunt. Vitrum autem, cryſtallus, glacies ex materiâ liquidâ, in quâ ſubſtantia cæleſtis ſibi poros excavavit, prodiere, ac meatus eoſdem ſervant quos ſubtilis materia, tum primi tum ſecundi elementi perforavit. Hinc quædam corpora, ſeu liquida ſint, ſeu concreta, pellucent, vt vitrum, & aqua, quorum particulæ plerumque molles ſunt, & flexiles: alia verò vbi liqueſcunt, fiunt diaphana: ſed vbi concrevere opacitatem induunt; vt cera, & butyrum, quorum particulæ ſunt ramoſæ, ac tenaciores, quæ vbi induruere, cæleſtis ſubſtantiæ motui magis ſunt rebelles; minùs, cùm ignis vi agitantur, & liquidæ exiſtunt. Alia denique ſunt corpora, quæ ex partibus adeò craſſis, & terreſtribus compinguntur, vt ſive concreta ſint, ſive liquida, lumini tranſitum negent, vt metalla, quorum pori omnes occluduntur, maximè vbi concrevere. Spongia, vel ſuber, tametſi multis, & amplis pateant poris, lumen non tranſmittunt; quia pori non ſunt continui ſed interrupti, & tertii

elementi, liberiùs quàm primi, aut secundi particulas excipiunt. Charta autem lumen trajicit sed confusum, & instar vitri, rerum figuras non reddit. Quid ita? nisi quòd poros habeat inflexos qui luminis radios incurvant. Vitrum quod attinet, meatus habet angustiores, sed in rectas lineas dispositos. Hinc quo tenuius est vitrum, eo quoque lumini magis est pervium; quo verò spissius existit, eo plures reflectit radios; ita vt illud visioni directæ, hoc reflexæ magis accommodatum videatur. Nam illud plures radios transmittit, hoc plures regerit, quòd plurimæ partes solidiores occurrant, quæ radiis sint inviæ. Hinc nubes, fumus, nebula non pellucent, quia innumeris constant partibus inter se disjunctis, quarum singulæ quosdam luminis radios admittunt, alios reflectunt, adeò vt omnes ferè radii tandem resilire cogantur: neque enim illæ partes malè colligatæ, vllum ferè radium transmittunt.

SIMP. Iam ergo placet cominùs agere; atque experiar si possim cornua commovere disputationis tuæ. Negas tu quidem poros qui in corpore diaphano lumini transitum præbent, esse vndequaque rectos: cur igitur lumen secundùm rectas lineas diffunditur? Si vobis credimus, ideo charta minùs est quàm vitrum perspicua, licèt poris sit magis pervia; quòd meatus habeat obliquiores, quibus radios inflectit. Cur idem in aquâ non evenit, cùm fieri nullatenus possit, vt omnes pori vndequaque, instar quincuncis, recti sint? Quod de minutissimâ arenulâ, quæ per interstitia globulorum diffluit, adducebas, nihil tibi suffragatur: nam si minutissimum sabulum in acervum milii, vel crassioris arenæ injicias: rogo te an subire poterit, atque acervi poros, qui satis conspicui sunt, penetrare? Subtilis materia, si quæ sit, tenuissima quidem existit: sed innumeri sunt pori, quorum alii alios obstruunt: nec possunt omnes adeò exactè in rectas lineas concinnari. Mitto etiam quòd vix explicari possit, quî subtilis materia partes aëris, vel aquæ, vt viam sibi paret, in momento movere queat. Nec demum refractio vlla futura est, si pori qui vitro insunt, in omnes partes recti constituantur. Cur enim frangatur radius, qui à recto tramite non deflectit? Cur major erit refractio, quo

Effugia Cartesii occluduntur.

radii ſunt obliquiores? cur denique refractio ſemper fiat ad perpendiculum, vbi ex medio rariore, in denſius, fit tranſitus? quòd ſi meatus illi recti non ſunt, cur radius perpendicularis non frangitur, cùm vt cæteri, propter obliquitatem meatuum, incurvetur. Sed de his jam nimis. Dicendum igitur eſt mihi in quo natura perſpicui poſita ſit: ſed ita vt nihil tanquam certiſſimum affirmem. Satis erit, ſi quod veriſimillimum mihi videtur, vobis exponam. Rem verò ab altiori principio, & velut ab intimo capite repetamus. Perſpicuum cùm ſit luminis ſubjectum, ejuſdem ſanè videtur eſſe conditionis cum lumine. Lux porro tantùm non ſpiritalis, ſubjectum poſtulat à materiæ concretione, quantum fieri poteſt, liberum. Materia quippe, & lux, naturæ corporeæ quaſi extremos margines occupant; illa iners, & ſtupida, omni actione deſtituitur; hæc ſubtiliſſima cùm ſit, tota in motu, & actione verſatur. In momento cuncta penetrat. Materia quàm minimum eſſentiæ obtinet, quæ tota ferè eſt potentiâ, nihil actu. Actio verò eſſentiam rei cujuſque indicat. Quo res quæque eſt perfectior, hoc fortiùs agit. Quid enim actio, quàm ipſius eſſentiæ quaſi quædam progreſſio, & effuſio. Ergo vnumquodque perfectiùs operatur, quo plus habet eſſentiæ. Quamvis enim naturæ rerum ſpecificæ ſint indiviſibiles, vt & numeri: nihilo tamen ſecius vt numerus alius alio perfectior eſt; ſic eſſentiæ aliæ ſunt aliis præſtantiores: atque vt numerus major minorem continet; ſic nobilior ſpecies, alias inferioris notæ ſuâ virtute complectitur. Eſſentiæ verò quantitatem, vt diximus, metitur actio. Cùm igitur lux præ cæteris qualitatibus celeriùs, & vehementiùs agat, cuncta calore ac vitâ compleat, atque innumeros effectus procreet, tametſi ſimplex ſit, & vniuſmodi, nulla eſt ſenſibilis natura, quæ majorem eſſentiæ portionem obtineat. Quid enim in rerum corporearum cenſu potentius, vel præſtantius eſſe poteſt quàm lumen, cujus virtutes penè innumeræ, in naturâ ſimpliciſſimâ radices habent. Eſt quidem in Deo eſſentiæ plenitudo, quia vnitatis apicem tenet, cum infinita virtute conjunctam. Quid enim fortius ipſâ vnitate; quod diviſum eſt, idem quoque infirmum exiſtit. Hoc igitur titulo lux ipſa inter res corporeas ſupremum

De natura perſpicui.

mum gradum perfectionis occupat. Id etiam habet cum primâ causâ commune, quòd effectus producat arctissimè cum suâ causâ vnitos, atque ab eâ maximè dependentes. Ex quibus conficitur, quòd nihil perinde horret lumen, ac materiam. Quare subjectum exigit, quantum fieri potest à materiâ defæcatum. Ergo cùm perspicuum sit subjectum excipiendi luminis capax, illius natura in hoc videtur constituta, vt quàm minimum habeat materiæ sub magnâ extensione; quod ipsa comprobat experientia. Nam cælum summum perspicuitatis gradum implet, quod aër excipit, tum aqua; sed terra inter elementa vt est maximè compacta, sic & opacissima existit. Vt semel finiam, corpora quæque, vt graviora, ita & opaciora sunt. Id videre est in metallis, quæ nihil ferè perspicuitatis habent, neque vnquam lumini sunt pervia, quantumvis in laminas tenuissimas extendantur. Quod argumenti satis est, vt ex pondere, materiæ quantitatem, atque ex materia opacitatem metiamur. Non quòd perspicuitas, & opacitas, ex sola raritate, aut densitate oriantur. Id enim falsi revincitur ex vaporibus, qui aquâ sunt rariores; sic vitrum comminutum quamvis nihilo sit densius, perspicuitatem tamen suam exuit. Quocirca corpora quæ sunt perspicua, licet in duo genera partiri. Alia sunt paululum crassiora, vt aqua, vitrum, adamas, quæ quidem minùs materiæ nacta sunt, quàm metalla, ac proinde essentialiter sunt diaphana; tametsi fortè per accidens opaciora videantur, vt adamas non politus, aqua perturbata, & vitrum comminutum: hæc quippe omnia nisi habeant superficiem tersam, ac politam, lumini invia sunt; quòd si poliantur, lumen admittunt: nam illa æqualitas majorem materiæ proventum quasi emendat, & lumen sibi conciliat; id quidem in prima superficie refringitur, sed postea à recto itinere non deflectitur, cùm corpus sit homogeneum, & vniusmodi. Itaque hæc corpora crassiuscula æqualitatem superficiei exigunt, secùs lumen reflectetur, ac dispergetur. Alia verò corpora quæ longè sunt subtiliora, vt cælum, & aër, quantumvis agitentur, motum radiorum nihil impediunt: lumen quippe tantillum materiæ facilè superat. Vapor autem, fumus, nubes, propter maximam superficierum inæqualitatem,

& aliorum corporum admixtionem, lumen non tranſmittunt. Addámne quòd omne perſpicuum quamdam lucem habet in ſe reconditam, quæ vbi corpus condenſatur, manifeſtè ſe prodit: ſic aër candorem nivi, ſpumæ, & aliis innumeris impertit. Cryſtallus comminuta albedinem quoque ſuam ob oculos ponit. Quòd ſi aſtra nihil ſint quàm partes cæli condenſatæ, vt veteres crediderunt, ſequitur cælum totum eſſe luminoſum; adeò vt ſola materiæ raritas impediat, quominus ſub obtutum cadat, ſic ſpiritus vini tenuiſſimus viſus aciem fugit, atque ignis eo eſt conſpicuior, quo materiæ craſſiori adhæreſcit. Hæc ita eſſe ratio ipſa perſuadet. Nam ſi lumen non alium in ſubjecto apparatum exigat, quàm parum materiæ ſub magnis dimenſionibus, vbicumque hæc diſpoſitio occurrit, ibi quamdam lucem ineſſe par eſt. Siquidem numquam materia omnibus ſuis diſpoſitionibus adornata, carere ſuâ formâ, aut vacua eſſe poteſt, ne in n[illegible]um, & ſpecierum ordine aliquod inane natura admittat. Hæc ſummi Philoſophi, & Archiatri meditamenta fuſiùs expoſui, dulcedine argumenti abreptus.

Th. Intelligo quem hoc elogio deſignes. Neque huic opinioni intercedo, atque omne perſpicuum minùs habere materiæ puto. Sed quaſdam præterea conditiones exigo, quæ niſi adſint, corpus minimè perſpicuum futurum eſt.

Simp. Cedo quæ ſint illæ conditiones, quibus pellucidum omne circumſcribis.

Quæ ſint cõditiones ad perſpicuitatẽ requiſita.

Th. Rem paucis abſolvo. Primùm, ſuperficiem lævigatam, non aſperam habeat, neceſſe eſt; ne radii luminis diſtrahantur.
1. Nam vbi corpus multis ſuperficiebus exaſperatur, ſingulæ facies quoſdam radios reflectunt; adeò vt parum vel nihil luminis tranſmittant. Hinc vitrum comminutum perſpicuitate ſuâ excidit; cúmque aliquo colore tingitur, jam minùs diaphanum evadit. Admixtione quippe coloris, ſeu pigmenti, quo multi meatus obſtruuntur, ſuperficies vitri fit aſperior,
2. ſed de hoc quoque dixiſti. II. Corporis perſpicui partes ſint homogeneæ denſitatis, aut raritatis: ſecùs radii varias patientur refractiones, quibus tandem feſſi, reſilire compellentur. Hinc vinum diſtillatum, aqua maris percolata, fiunt limpidiora. Vinum quoque album, primò opacum eſt; cùm ma-

gis perſpicuum evadit; quod enim impurum exiſtit, vel alte-
rius naturæ, vltrò ſubſidit. Ex plantis, lapidibus, & metallis
vitrum pellucidum conficitur, quia ignis calore, quod alienæ
naturæ eſt, ſecernitur. Non diſſimili ratione nix calore lique-
facta, fit perſpicua, quòd ex illius poris aër extrudatur. Hinc
etiam lac, ſanguis, atramentum, cùm non ſint puri liquores,
& partibus conſtent craſſioribus, numquam pellucent. Vbi
cornu aduritur, ex diaphano opacum evadit; fortè quia partes
præ calore inflantur, aſperæ, & inæquales efficiuntur. III. Ad 3.
perſpicuitatem requiritur, vt partes quæ ſunt raritatis, vel den-
ſitatis homogeneæ, ſitum rectum obtineant. Non equidem
poros vndequaque rectos exigo: neque enim lumen corpus
eſſe puto; ſed tamen, cùm in rectas lineas ſemper diffundatur,
æquum eſt vt partes etiam corporis diaphani ſecundùm rectas
lineas porrigantur: quod vbi evenit, tum pori quoque, & mea-
tus in rectum diſponuntur. Id forſitan Epicureis, & Carteſia-
nis erroris occaſionem dedit, qui perſpicui naturam in illâ
meatuum rectâ poſitione conſtituerunt. Omnia ferè diaphana
facilè franguntur, quòd partes eorum ſecundùm rectas lineas
aptentur. Vitrum lucem tranſmittit puram, non item charta,
quæ tamen vbi oleo eſt illita, magis pellucet, ſive quòd olei
particulæ meatus papyri obſtruant, ac ſuperficiem æquabilio-
rem reddant; ſive quòd filamenta chartæ inflectant, ac poros
rectiores efficiant. Eâdem ferè ratione globus niveus vbi pau-
lò vehementiùs comprimitur, vel aquæ immergitur, quam-
dam perſpicuitatem acquirit. Illud præterire non poſſum,
quòd omne corpus quantumvis ſit opacum, aliquid tamen ha-
beat perſpicuitatis. Hinc lamina metalli tenuiſſima quoſdam
radios tranſmittit. Hæc igitur mihi videntur ad naturam per-
ſpicui conſpirare. I. Materiæ ſubtilitas: nam materia ſedes eſt
tenebrarum, ac luci infenſa. II. Puritas, & vniformitas ſub-
ſtantiæ. Hinc nullum eſt corpus mixtum adeò perſpicuum,
quod non aliquid habeat opacitatis. III. Superficiei æquabi-
litas, maximè in corporibus ſubſtantiæ craſſioris: vnde omni-
bus coloratis hæc conditio deeſt. Quare ſuccinum licèt vitro
ſit levius, non tamen pellucet; color quippe, illius perſpicui-
tatem impedit. Poſtremò demonſtratum à nobis eſt, quòd ſi-

tus partium rectus non parum ad perſpicuitatem conferat. Addit Keplerus perſpicuum omne, cùm ſit corpus ſimplex, & vniuſmodi, vel fluidum eſſe, vel ex aliquo fluido conſtare; cujus eam rationem eſſe putat, quòd lumen ſolâ longitudine, ac latitudine contentum ſit, omnis ſoliditatis expers: cúmque res ab alia pati non poſſit, niſi ejuſdem ſit ſecum generis, radii lucidi nihil à ſoliditate corporum impediuntur. Quid ergo moram illis objicit? ſuperficies. Quo igitur plures ſunt in corpore ſuperficies, vel plura in ſuperficie puncta, eo magis lucis effuſio arcetur: nam lux majorem extenſionem affectat, quo longiùs à ſuo fonte progreditur. Vnde ex occurſu corporis denſi colligitur, atque ad perpendiculum magis videtur accedere. Hæc eſt vera refractionis cauſa, vt ſuperiùs oſtenſum eſt. Sic etiam vbi in corpus aſperum lumen incurrit, non quidem refringitur, ſed reſilire cogitur: nam vnaquæque ſuperficies motum radiorum ſiſtit: corporis verò fluidi vna eſt ſuperficies: ſiquidem partes ſingulæ non propriis, ſed alienis terminis circumſcribuntur: quocirca luminis tranſitum nihil impediunt, vnica dumtaxat vincenda eſt ſuperficies, tota ſoliditas radiorum propagationem nihil moratur. Opacum igitur erit, vel quod multis ſuperficiebus eſt aſperum, vel quod multam obtinet denſitatem, quæ plus ſatis radios colligit. Adde quoque colorem medii, quo lucis diffuſio non mediocriter impeditur: ſunt enim lux, & color ejuſdem naturæ: quare vnum ab altero pati poteſt. Hinc lux medii colore tingitur, & viciſſim color à luce quaſi accenditur. De perſpicui natura tot dicta fuerint; ex quibus definitio luminis ab Ariſtotele adducta omnino confirmatur; nempe lumen eſſe actum corporis perſpicui, ſeu qualitatem, quæ excipitur in corpore perſpicuo.

MEN. De naturâ, & ſubjecto luminis, nec non de illius motu, tum reflexo, tum refracto, vberrimè diſputatum à te fuit, mi Simplici; reliquum eſt, vt perpauca de finali, & effectrice illius causâ ſubjicias: quibus perfectis abſoluta erit tota luminis tractatio.

De causâ effectrice luminis.

SIMP. Huc non invitus declinabam. Ac primùm quod effectricem lucis cauſam attinet, ea non alia mihi videtur eſſe, quàm effector omnium, molitórque Deus: quæ enim cauſa

tam potens, támque efficax fingi potest? an substantia corporis lucidi? sed præterquam substantia nil nisi mediis facultatibus operatur, (cùm actus, & potentia eodem genere contineantur; operatio autem accidens est; ergo & potentia operatrix in genere accidentium censeri debet) accedit etiam, quòd lumen per propagationem non diffunditur, sed vnà cum corpore lucido producitur, ipsique coævum existit. Nec facilè animo comprehendi potest, quomodo formæ omnes procreentur, nisi ad primam rerum omnium causam confugiamus. Qualitates, quæ materiæ conditionem consequuntur, nec quidquam agunt, vt humor, siccitas, densitas, è sinu materiæ eruuntur: sed quæ sunt efficaces, & activæ, è materiâ educi nequeunt; nedum lux, quæ cum materiâ nullam habet cognationem. Quot in rerum naturâ effectus intuemur, qui nulli, nisi primæ causæ tribui possunt? vt nihil dicam de animalibus quæ ex putredine nascuntur, quorum ortus nec elementis, nec cælo, neque etiam Angelis acceptus referri potest. Quid de individuorum determinatione existimare par est? Quare ex infinitis hominibus, qui procreari possunt, hic potiùs quàm alius gignatur? Quid dicam de impetu producto in lapide sursum emisso, quid illum conservat, nisi primum agens? Quid denique de animalium instinctu, an aliunde quàm à Deo proficisci potest? Verùm hæc quæstio cum aliâ de formarum origine confunditur, quem locum satis vt opinor, aliàs expressimus. Neque necesse est multa à nobis edisseri de finali causâ luminis; cùm hæc non minùs perspicua sit, quàm ipsum lumen. Nihil quippe est in hoc mundo aspectabili, quod potentiam, sapientiam, & bonitatem Creatoris magis commendet. Motus ille celerrimus; vis cuncta penetrans, & per omnia commeans; diffusio propè immensa; radiorum subtilitas cum tantâ virtute, ac stabilitate conjuncta: adeò vt flecti quidem, & infringi, non disrumpi, aut separari possint: hæc, inquam, omnia omnipotentiam Creatoris prædicant. Sed nihil est, in quo divina sapientia magis elucescat. Quid enim totius vniversi partes adeò discordes conciliat, quàm lux ipsa, cujus natura simplex quidem, & pura existit; sed virtute rerum penitus dissimilium impraegnatur, quò faciliùs omnia convertat. Profectò

De causâ finali luminis.

forma cum materiâ, vel anima cum corpore vix vniri posset, nisi naturâ quâdam lucidiore, & perspicuâ, quam Platonici spiritum vocant, necterentur. Numquam extrema quæ sunt, citra aliquod commune vinculum natura consociat. Quid materiæ dissimilius quàm forma? nec aptiori glutine inter se devinciri queunt, quàm spiritu: hic enim minimam materiæ portionem sub magnâ mole nactus est: vnde luminosus, ac perspicuus existit. Est igitur corporis, & animæ aptissimus nexus, vtriusque functionum commune instrumentum. Namque, ne id fortè mihi excidat, omnis spiritus quasi essentialiter lucidus est, vti & ignis; cætera quæ sunt lucida, horum participatione splendent. Hinc micant oculi percussi: feles in mediis tenebris objecta contuentur, scilicet spirituum ope, quos eorum oculi ejaculantur: lampyrides noctu lucent beneficio spirituum, quos præ timore contrahere, & lucem suam subducere quidam perhibent. Ligna putrida, adeps, & alia id genus de nocte micant, cùm putrescunt; quòd spiritus liberati à crassiorum partium mole, in vnum confluant: non secùs ac partes ignitæ præ vehementiori motu vnà coëunt, atque ignem accendunt. In squamis piscium spiritus sunt tenaciores, nec facilè dissipantur: vnde & diutiùs splendent. Verùm id lumen quo spiritus nostros fulgere diximus, oculis non perspicitur. Id sanè evenit propter summam eorum tenuitatem, vti jam insinuatum à nobis est: sed tamen anima hunc fulgorem percipit: nam vbi spirituum animalium conceptacula, quæ cerebro insunt, tetro aliquo vapore obnubilantur, quas tenebras ipsa sibi fingit anima? Sed longiùs dilabor, retinebo itaque me.

MEN. Libenter tecum, cum istâ oratione prolaberer, vt hoc Ciceronis verbum vsurpem.

SIMP. Ne aliena mihi sumam; hæc quæ nunc fundo philosophiæ secretioris oracula, non ex meo pectore, sed ex summi illius viri, quem potissimum hodie sequendum mihi proposui, monumentis prodiere. Atque vt è semitâ in viam redeam: lux est quasi horizon naturæ spiritalis, & corporeæ; substantiæ, & accidentis; vinculum est totius vniversi, quod luce destitutum nihil foret præter materiam indigestam, corpus

exanime, confusionis abyssum: est quippe lumen omnium elementorum virtute fœcundatum, ac cælestes influxus ad nos transmittit. Accidens quidem existit, sed à suo subjecto non pendet; adeò vt inter substantiam, & accidens; inter corpus, & spiritum ambigat. Lux dividitur, & manet individua; stabilis est, & movetur; cælum terræ, corpori animam, formas materiæ, objecta visui conciliat. Neque etiam vllum est in totâ rerum corporearum vniversitate præstantius donum nobis à Deo concessum, quod illius inexhaustam, & in omnia exuberantem bonitatem magis exprimat. Cuncta suo calore vegetat, vitâ implet, lætitiâ perfundit, ac variis coloribus adornat, vt quàm mox dicturi sumus.



CAPVT QVARTVM.

De naturâ, & diversitate colorum.

I. Colores omnes ejusdem esse generis, & vanam esse colorum in veros & apparentes distinctionem. II. Omnes à luce dimanare, nihil esse quàm lumen modificatum. III. Vtrum colores ab externâ, vel ab insitâ luce corporibus prodeant? IV. Tandem ab extrariâ luce non proficisci concludimus. V. De numero & serie colorum, nec non quis lucis gradus singulis competat.

MENANDER.



MAGNO te oramus opere, vt de naturâ, & varietate colorum paulo vberiùs disseras: nam & vacui sumus, & nisi me ratio fugit, color nihil est quàm lumen quoddam dilutum, & modificatum.

SIMP. In longum sermonem me revocas, Menander, quem tamen libenter suscipiam: quid enim agamus potiùs, aut in quo meliùs consumamus diem? Sed vt in re adeò obscurâ lux aliqua nobis interluceat, quæ mihi certa sunt, & explorata proponam priùs, tum ad ea quæ magis sunt controversa, gradum faciam. Atque vt ad citeriora veniam, & notiora

nobis; omnes colores ejuſdem eſſe generis, dubitari nullatenus poteſt. Quòd enim vſus ſcholæ obtinuit, colores alios eſſe reales, alios dumtaxat apparentes, & quaſi vmbratiles, id nullo ſolidiore nititur fundamento; cùm tota coloris natura in hoc poſita ſit, vt appareat, & viſibilis fiat. Quaſi verò objectum quod ſenſus realiter afficit, & movet, non ſit quid rea-

Veros & apparentes colores, ejuſdē eſſe generis.

1. le, atque in rerum naturâ non exiſtat. Nónne Iridis colores, quos inter apparentes recenſent, ſuas imagines in ſpecula tranſ-
2. mittunt? Quid igitur obſtat quominus inter veros colores numerentur? Profectò, cùm objectum viſus proprium ſit color;
3. neque vllum diſcrimen inter veros, & apparentes animadvertat; cúmque facultas circa proprium objectum falli non poſſit, optimè concluditur omnes colores ejuſdem naturæ, ejuſdem eſſe conditionis: maximè cùm acceſſu alicujus coloris, vt ru-
4. bei, per triangulum vitreum tranſmiſſi, color itidem rubeus panno inſidens fiat vegetior; quòd ſi in alium diverſæ ſpeciei inciderit, alium quoque colorem, qualis fermè ex permiſtione pigmentorum naſci ſolet, procreabit. Quòd argumento eſt, colorem rubrum, qui per vitreum trigonum producitur; licèt apparens, & vmbratilis dumtaxat vulgò cenſeatur, ejuſdem tamen eſſe ſpeciei, ac naturæ cum rubro colore, qui altiùs corporibus inhæret. Tametſi non inficior colores alios eſſe fugaces, quales ſunt in Iride; alios fixos, & tenaciores; ejuſdem tamen vtroſque eſſe ſpeciei, non ſolùm ipſa colligit ratio; cùm vnius facultatis vnum ſit objectum; ſed etiam ipſe ſenſus dijudicat. Quòd ſi ita ſit, colores omnes à lumine pro-
5. ficiſci rectè concluditur: cùm Iridis colores, quíque per vitreum trigonum trajiciuntur, atque apparentes vulgò vocitantur, nihil ab ipſo lumine, certâ quâdam ratione modificato

Colores à lumine dimanant.

1. differant. Quid enim hos colores tam aptè efformaret? an nubes, vel murus, in quo Iris delineatus cernitur? At nihil aliud
2. quàm recipit; nihil ipſe operatur. An fortè trigonus vitreus? ſed eſt omnis expers coloris. Reſtat igitur vt lux in colores degeneret: atqui fixi, & fugaces, veri vt aiunt, atque apparentes ejuſdem ſunt naturæ; atque adeò ab iiſdem prodeunt cauſis: ergo colores omnes nihil ab ipſo lumine diſcrepant.

T H. Hactenus tecum mihi convenit: & ſanè quiſquis ſpecierum

cierum visibilium, & colorum naturam diligentiùs perpendet, vtraque nihil à lumine differre comperiet. Nam singula cujusque objecti puncta in orbem diffunduntur; eodem prorsus modo, ac radii luminis refringuntur; ad æquales angulos resiliunt. Quòd si per vitrum aliquo colore tinctum trajiciantur, non aliter ac lumen eodem colore imbuuntur. Denique instar luminis, in punctum contrahuntur, citra vllam confusionem; principio suo indivulsè adhærent, à quo vnitatem, vel distinctionem suam; non à subjecto, vti cæteræ qualitates, repetunt. Ad summam, omnes luminis affectiones his speciebus, ac coloribus apprimè conveniunt. Quod non modò evincit colorem nihil à luce dissidere; sed etiam (quod rem maximè causâmque continet) colores omnes à luce exteriore proficisci, & cum eâ confundi; adeò vt rebus omnibus auferat nox atra colorem. Id jam patebit, si revocare in memoriam volueris ea quæ sunt à te demonstrata: nempe colores fixos ejusdem esse speciei cum iis, qui fugaciores sunt, quos sanè à luminis variâ reflexione, ac refractione prodire certum est. Nihil enim vnum vni tam simile, quàm lumen lumini, color colori. Quòd si à luce color differat, quare sine illâ videri nequit? numquid sonus vel odor quodam alio odore, vel sono indigent vt percipiantur? Denique si color est quædam qualitas ab exteriori lumine distincta, quænam est illius causa, quas exigit dispositiones? exemplo sit albedo nivis, vndenam prodiit? numquid ab aquæ substantiâ? sed vbi solvitur, candorem suum deperdit. An fortè à frigore? sed aqua congelata frigidissima est, nec candida. Forsitan ab aëre suam repetit albedinem. Verùm aër omnis est coloris expers. Nulla quoque assignari potest dispositio intrinseca, ex quâ albedo dimanet: non calor, aut frigus; non durities, aut mollities; non humor, aut siccitas; non demùm gravitas, aut levitas: cùm lac, marmor, spuma, nix, cerussa, calx, & alia innumera sint candida: tametsi vix in vllâ qualitate conveniunt.

3. *Vtrum colores omnes ex lumine externo emergant.* *Asserentium rationes.* *1.* *2.*

MEN. Hæc sanè rationi consentanea mihi videntur: neque vt arbitror multùm abhorrent ab iis quæ illustris Cartesius tradidit: existimat enim colores nihil esse præter lumen modificatum. Lumen verò cùm sit motus, vel pressio globulorum

Opinio Cartesii.

cælestium, à materiâ subtilissimâ primi elementi in rectas lineas directus: hi quidem globuli vno & eodem tempore duplici motu, centri scilicet, & orbis feruntur: nam circa suum centrum in orbem aguntur, atque à corpore lucido in rectas lineas quasi vibrantur. Cùm ergo vterque motus æqualis est, tum lumen nullo colore imbutum oculos afficit: sed vbi ex occursu corporum diversæ densitatis, aut consistentiæ motus orbis fit velocior vel tardior: jam globuli cælestes retinam aliter movent, ac varios colores imprimunt.

TH. Facessant quæso te illa vigilantis cerebri somnia, quæ jam aliàs abunde refellimus. Veri propiora sunt, quæ non Epicurei modò; sed etiam eximii Peripatetici, ac præter cæteros doctissimus Fabry de naturâ, & varietate colorum tradidere. Et quamvis longa fortasse nostra futura sit oratio, non tamen satisfieri putem huic loco, qui nunc est in manibus, nisi distinctè, & articulatim, non de omnibus; hoc enim infinitum foret; sed de præcipuis coloribus disputemus: inducto ab ipsa albedine exordio, quæ ni fallor, non alibi quàm in continuitate radiorum luminis non interruptâ, posita est. Hinc flamma quo purior, eo quoque candidior est. Cera alba, quia sincerior est, flammam reddit candidiorem: nam (si fortè nescis) cera veris tempore irrigata Soli exponitur, cujus calore humor extraneus exhalatur, atque vnà secum humorem nativum educit, quo extracto, non aliter ac pannus elutus in lixivio, dealbatur. Sic plantæ sicciores puriorem flammam præbent, quia partes omnes simul accenduntur: sed in viridiori ligno multus humor vnà cum flamma erumpit, qui radios luminis intercipit, ac colorem subrufum exhibet. Eâdem ratione vitrum nigro, & rariore velo obtectum, lucem subrubram transmittit; quòd radii luminis bene multi quasi extinguantur. Nix verò, spuma non aquæ modò, sed etiam atramenti, lac, calcinata ferè omnia, farina, creta, cerebri medulla, ovi putamen, charta, quoddam marmoris genus, saccharum, & alia innumera albescunt; quorum omnium vna mihi videtur ratio, quòd lumen sine vlla ferè interruptione radiorum ad oculos reflectant; id autem accidit, quòd pleraque omnia particulis sphæricis constent, quæ microscopii adminiculo ponuntur ob oculos: vt videre est

De albedine.

præſertim in nive, & ſpumâ. Quocirca ſinguli globuli aliquos luminis radios ad oculum emittunt, qui colorem luci affinem, nempe candorem, ſimul congeſti efficiunt: nulla quippe fit interruptio, nulla eſt pars quæ lucem non reflectat. Sed quò minùs dubitari poſſit hanc eſſe veram colorum originem, juvat ire per ſingula. In nive hi globuli ſub viſum cadunt, beneficio omphaloptri, quo ſæpe objectum centuplo majus cernitur. Spuma verò innumeris conſtat ſphærulis, quia intercluſus aër æquo niſu pellit vndique membranulas, quibus intercipitur; & quantò illæ bullæ minores ſunt, vt in ſpuma equi, vel cremore lactis macerato, tantò majorem candorem præbent: nam plures radios regerunt. De calcinatis nihil attinet dicere, cùm aliàs oſtenſum fuerit terræ atomos ſphæricam figuram eſſe ſortitas. In ovi putamine, granula ſphærica ſenſu deprehendimus: in chartâ hujuſmodi granula ſæpe calamum ſtridentem, ac luctantem morantur. Medulla cerebri, ſalium ferè omne genus, in quorum cenſu eſt ſaccharum, oſſa denique, multâ terrâ abundant, quod ex ipſo pondere dignoſcimus. Sic adeps concretus albedinem quamdam præ ſe fert, quòd illius partes inſtar ſpumæ in orbem concreſcant. Non diſſimili modo oleum à lixivio dealbatur; quædam enim humoris aquei partes dum rareſcunt, tenacis olei membranulis concluſæ, in bullas abeunt: denique hi globuli in lactis coagulo ſenſu percipiuntur. Sed cur quoddam marmoris genus album, aliud nigrum exiſtit? an quia illud ex granulis ſphæricis conſtat, hoc non item? vnde album tam perfectè poliri nequit, ac nigrum, & quo magis politur, minùs album redditur; gravius etiam eſt nigro, neque illius globuli facilè dividuntur: hinc aſperius, & minùs læve, vel cæcus ipſo tactu percipit. In alabaſtro hæc granula ſphærica ſunt magis conſpicua, quare minùs poliri quàm marmor poteſt. Pili albeſcunt defectu humoris. At ceruſſa cur adeò candida? quia plumbum aceti acrimoniâ ſolvitur; humor ferè omnis educitur, terreſtres particulæ ſolæ remanent, quarum figuram eſſe globoſam identidem monuimus: nam ceruſſa gravior eſt, nec ductilis vt plumbum. Vitrum, & glacies contrita albeſcunt: cùm enim priùs vna eſſet eorum ſuperficies, eáque plana, & æquabilis, pauciores radii

resiliebant: sed vbi fuerunt comminuta, innumerabiles factæ sunt superficies, infinitæ adeò reflexiones prodierunt. Iam cur albedo visum disgregare perhibeatur, eúmque affligat? an quia multam lucem emittit, cujus calor humorem crystallinum vrit, ac lædit? hinc pupillam contrahimus, quod fieri nequit, nisi tunica vvæa dilatetur, idque citra divisionem aliquam, vel dolorem non accidit. De albedine hactenus; nunc de nigredine, quæ in paucitate radiorum, ac multis interruptionibus consistit. Vbi nulla est radiorum reflexio, tum meræ sunt tenebræ; sed cùm pauca admodum est, tum nigredo positiva, & realis existit. Sic omnis cavitas nigrum colorem præ se fert: sic quæ tersa sunt, & polita, vt aqua, vitrum, ferrum, (quòd singula puncta singulos dumtaxat radios reflectant) subnigra apparent: quæque nigra sunt, eadem ferè concava videntur. Hinc feles vbi nigrum orbem in januâ depictum vident, sæpius in eum impingunt: apparet quippe illis velut ostiolum apertum. Colores ferè omnes eminus spectati, subnigri cernuntur, quòd pauciores radios ad oculum transmittant. Quæ nigra sunt, quo magis poliuntur, hoc magis nigrescunt; ratio ex dictis plana est. Sic argentum antequam poliatur, magis albicat: nam vbi læve effectum est, propter æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis, pauciores radii in oculos incurrunt. Cur ergo vasa quædam fictilia, & polita adeò candida existunt? an quòd membranulâ pellucidâ obtegantur, sub quâ quædam granula sphæricæ figuræ delitescunt? idem forsitan in lacte contingit. Humor verò aqueus nigredinem invehit: vnde herbæ quo plus humoris continent, eo quoque subnigriores videntur. Lutum multo, & diuturno humore perfusum, quale Lutetiæ plurimum est, nigrius evadit. Saccharum cùm aduritur, nigrescit, quòd humor calore educatur. Sic etiam nix aquæ immersa nigrorem contrahit: nam aqua globulos nivis complanat, ac multas radiorum interruptiones facit. Humor denique omnis affusus corporibus nigredinem inducit, quia cavitates occupat, & superficiem lævigatiorem efficit. Sed cur carbo extinctus, fuligo, pix tantâ nigredine obscurantur? propter frequentes, & ferè continuas radiorum interruptiones: multis quippe partibus præ

De nigredine.

calore resolutis, cavitates, striæ, & rugæ innumerabiles ligno accenso succrescunt, quæ creberrimas luminis interruptiones inducunt. Hos sanè veluti sulcos, ex carbonum affrictu facilè conjicimus. Hinc semiusta ferè omnia atro colore inficiuntur; nam exhausto humore, superficies corrugantur; cúmque innumerabiles propè partes acuminatæ, & striatæ vnà cum humore erumpant, in atram fuliginem facessunt, quæ oculos vellicat, & camino tenaciùs adhærescit, quia ex partibus acuminatis constat. Hinc pix adeò nigra efficitur: succus enim est ex ligno resinifero ignis ardore expressus, ex quo magnus fuliginis proventus exhalatur: vnde non mirum si atro fuliginis colore pix imbuatur. Sed cur atramentum adeò nigrum; dilutum quippe calchanti, & gallarum, si seorsim accipiatur, neutrum nigro colore tinctum apparet? quid igitur causæ est, vt vtrumque simul mixtum, in atramentum degeneret? an quia calchantum, & gallæ particulis striatis, & in mucronem desinentibus constant, aut potiùs, vbi simul coëunt, in acumina efformantur? Calchantum enim ex oleo vitrioli, & aquâ stygiâ, quibus ferrum dissolvitur, constat: hinc atramentum ita tenaciter chartæ adhæret. Nigredo autem minùs visum delectat, quòd pupillam maximè dilatet, atque vvæam contrahat? ídque non sine aliquo dolore perficitur. Pupilla distenditur, quò plures radios excipiat. Albedine, & nigredine excussis; sequitur vt reliquos colores decurramus. Occurrit primò rubeus color, album inter & nigrum medio constitutus intervallo; prodit enim ex alternis radiorum reflexionibus, & interruptionibus. Hinc carbo accensus, quòd omnes partes simul non accendantur; ferrum candens; sol per medias nebulas radios vibrans; lucernæ flamma cominus visa; flamma itidem ligni viridis, ex quo multus erumpit aqueus vapor, rubescunt. Nam in his omnibus fit quædam albi nigríque permistio: hinc color rubeus emergit, qui flammam albi, & horrorem nigri præ se fert. Lucerna verò eminus spectata, tota videtur candida, quòd illæ radiorum interruptiones, ac veluti vmbræ ex fumo prodeuntes, præ nimiâ distantiâ sub visum non cadant. Sic Mars de nocte visus, rubet; sed aurorâ lucescente, appa- *De rubedine.*

ret candidior, quia minor: pauciores quippe radiorum interruptiones percipiuntur. Sic Luna ſubrubra videtur, propter macularum nigredinem, quæ illius candorem adulterant. Simili ratione pannus nigrior, vbi multâ luce perfunditur, ſubrubrum, aut purpureum colorem exhibet. Quòd ſi per cancellos citato curſu, aream à Sole illuſtratam proſpicias, nil niſi colore rubeo infectum cernes, propter alternas albi nigríque interruptiones. Cúmque è multâ luce in obſcuriorem locum ingrederis, tum fulgorem quemdam rubeum vides: nam retina quæ in fundo oculi conſtituitur, quæque viſus organum exiſtit, multâ luce adhuc perfuſa alternas ſubit luminis, & tenebrarum, ſeu albi nigríque impreſſiones. Sed vnde ceruſſa in minium quod adeò rubet; chylus in ſanguinem faceſſunt? aut cur fumus hydrargyri rubeus eſt, cùm idem ſublimatus tanto candore niteat? An quia ceruſſa, chylus, hydrargyrus ſphæricis conſtant particulis, quæ calore dividuntur, atque in colorem medium inter album, & nigrum degenerant? Hinc etiam liquet, cur caro candida cæſarie nigrâ obtecta, vel humor cryſtallinus bovis itidem albus, proceſſibus ciliaribus obvolutus; vitrum denique nigriori, & quaſi capillari velo tectum, rubeant. Candela quoque extincta, & fumans, vbi accenſæ candelæ admovetur, fumum emittit rubeum. Siquidem in his, & aliis innumeris; fit quædam albi nigríque temperies, ex qua rubeus oritur color, qui nec continuam lucem poſtulat, vt candor; neque continuas radiorum interceptiones, vt nigredo; ſed mediâ ſorte contentus eſt. Quocirca vbi paululum accenſus eſt, perſtringit oculum: nam majori contentione opus eſt, vt viſus has luminis interruptiones alternatim diſpoſitas diſcernat. Hinc fortè tauros, & leones in furorem agit. Tametſi id quoque poteſt accidere quòd hic color ſpeciem ſanguinis præbeat. Sequitur vt de flavo colore, necnon de cæruleo, viridi, ac purpureo pauca ſubjiciam. Flavus inter album, & rubrum medius eſt; vti cæruleus nigrum inter, & rubrum, medium locum obtinet. Flavus itaque pro ſingulis interruptionibus, duos radios nactus eſt; vnum ab albo, alterum à rubro, cum vna interceptione mutuatur. Cæruleus è contrà, duas interruptiones vnico radio temperatas

De flavo, cæruleo, & aliis coloribus.

ſortitus eſt. Quòd ſi funiculum ex albis rubríſque filis contextum inſpicias, idem flavo colore tinctus apparebit. Fors eſt vt aër cæruleus videatur, propter varias luminis reflexiones quæ ex ſolidioribus atomis prodeunt. Cinereus color ex rudi, & imperfectâ albi nigríque mixturâ, vt rubeus ex accuratiori permiſtione proficiſcitur; in illo quippe partes ſunt craſſiores; in rubro minutiores: hinc cinereus color fortiori lumine colluſtratus, ſi procul ſpectatur, rubeus apparet, vt videre eſt in nubibus ſub ortum, vel occaſum Solis. Aureus color medius eſt inter flavum, & rubrum, vt ſolaris inter album, & flavum medio loco conſiſtit. Ex rubro, & cæruleo purpureus, vt ex flavo, & cæruleo viridis temperatur. Rem ita ſe habere, ex perfectâ colorum mixtione comperies. Vel ſi plura vitra diverſis imbuta coloribus ſimul jungas, hanc de qua diximus colorum varietatem obtinebis. Sed vnde flavus, ac cæruleus ſunt oculis gratiores? an quia magis temperati? Certè nullus color magis oculo blanditur, quàm viridis; quia ex flavo, cæruleóque emergit; vtriuſque enim amœnitatem poſſidet; nec lumen albi oculos perſtringens; neque horrorem nigri, qui cæruleo plurimus ineſt; nec denique rutilum fulgorem rubri præfert, qui majorem attentionem poſtulat. Viridis color quaſi negligentior eſt, hinc gratiſſimus; tum enim jucundè agimus, cùm facilè. Iam quoque planum fit, cur colores compoſiti magis arrideant, vt purpureus rubro, & cæruleo; aureus rubro, & flavo eſt amœnior; ſcilicet quia compoſitus color vnius exceſſum, & alterius defectum temperat. Sic purpureus rubri fulgorem, & cærulei livorem caſtigat, neque aureus, vt flavus palleſcit, vel vt rubeus rutilat. Ex flavo, rubro, & cæruleo, color lividus prodit viſui minimè gratus: nam rubeus viridem colorem fœdat, qui ex flavo, & cæruleo emerſurus erat. De florum, lapidum, ac metallorum variis coloribus, nec non de Iride, dabitur aliàs commodior dicendi locus. Hactenus demonſtraſſe ſufficiat colores omnes à varia luminis reflexione, aut refractione originem ſuam ducere; adeò vt color nihil ſit præter lumen modificatum. Non quòd varia luminis intenſio, aut remiſſio, diverſos colores procreet; ſed radiorum dumtaxat continuitas, vel interceptio.

Neque ea ſententia Ariſtoteli diſplicet, qui cauſam colorum eſſe variam lucis, & vmbræ temperationem, tradit. Non inficiamur tamen rei cuique ſuum eſſe nativum colorem, vt loquuntur, in actu primo; ſeu eam eſſe partium diſpoſitionem, ex quâ talis color exurgat; ſed negamus rem eſſe in actu ſecundo coloratam, niſi eadem ſit exteriore lumine illuſtrata. Res enim omnis colorata, viſibilis exiſtit; nec tamen ſub viſum cadit, niſi aliquo lumine perfundatur; itavt certiſſimum ſit, quod docet Ariſtoteles, lumen eſſe colorem perſpicui, & colorem eſſe actum corporis perſpicui ſuâ opacitate terminati. Nunc de his quid ſentias, optime Simplici, & quibus ea rationibus infirmes, audire ſanè velim; res enim digna eſt, cui nonnihil operæ, ac temporis impendas.

Prior ſententia confutatur, atque colores fixos ab interna luce emanare oſtenditur.

SIMP. Huic opinioni neque poſſum accedere, neque intercedere poſtulo: fatear enim oportet, innumeros colores ex varia reflexione, ac refractione luminis emergere: de iis qui apparentes vulgò dicuntur, nullus eſt dubitationi locus. Imò id in pleriſque coloribus qui ſubjectis ſuis altiùs inſident, ferè conſtat, vt in nivis, ſpumæ, vitri, vel glaciei comminutæ albedine. Sed numquam poſſum animum inducere, vt contra ſenſus judicium, omnes de nocte colores deleri putem. Non equidem inficias ibo, colorem nihil eſſe præter lucem diminutam, & certâ quâdam ratione modificatam; id enim jam demonſtratione conſecuti ſumus. Verùm ſi bene auguror, colores non ab extranea, ſed ab interna luce proficiſcuntur; ita vt nullum ſit corpus, ſeu perſpicuum ſit, ſeu opacum, quod
1. aliquam lucis ſcintillam reconditam non habeat. Quidni rem ita eſſe putem? cùm omne corpus aliquâ perſpicuitate donetur: perſpicuum verò idem omne eſt lucidum: non enim alium apparatum lux exigit præter perſpicuitatem, quàm lux ipſa, vt forma materiam optimè diſpoſitam conſequitur; ne in rerum ſerie aliquod vacuum natura patiatur. Nam vt locus corpore deſtitutus, ſic ſubjectum optimè adornatum, ſi formâ ſuâ careat, inane futurum eſt: nullum igitur corpus exiſtit, quod idem non radiet, quódque tamquam ſidus minoris no-
2. tæ lumen non emittat. Nix ipſa in mediis tenebris fulget, quod ſanè argumento eſt albedinem non ab extrariâ, ſed ab inte-

interiore luce dimanare. Vnde ergo, inquies, de nocte colores non videntur, cùm ſint lumina quæ magis noctu, quàm diu fulgere oporteat? Nam ſtellæ in meridie aciem oculorum fugiunt, quæ in tenebris adeò micant. Reſpondere poſſem ſtellas de die non videri, quia ſunt remotiores: quòd ſi propiores forent, ſub oculos caderent, vt omnia corpora ſuis diſtincta coloribus. Accedit etiam quòd non omne lumen viſu percipitur, ſed neceſſe eſt vt retinam validè ſatis afficiat: hinc colores niſi fortiore luce aſpergantur, viſum non movent. Quamquam hîc non diſcutio, vtrum in tenebris colores paululum dilutiores, ſuos radios, ſuas ſpecies emittant. Fortè debiliores ſunt, quàm vt ſolitarii prodire poſſint: quemadmodum calor naturalis qui membra noſtra vegetat, ſæpe indiget extrario, & adventitio calore, vt ſua munia obire queat. Keplerus vir impensè doctus exiſtimat colorem nihil eſſe præter lucem potentialem, quæ externâ luce eget, vt calor zingiberis indiget humore, quo excitetur, & in actum prorumpat. Hinc color in materiâ deliteſcit, non vti lumen ſolam ſuperficiem afficit; & quantumvis corpus colore imbutum poliatur, in omnes partes radios vibrat, qui non ex ſolâ ſuperficie, ſed quaſi ex rei corporeæ penetralibus erumpunt. Vtvt ſit, lucem ipſam, quemadmodum & cæteras qualitates, in varios gradus diſpertiri licet; ita vt in quibuſdam corporibus ſit fortior, ac vegetior, in aliis debilior; in Sole ſummum ſui generis gradum impleat, in ſtellis non parum degeneret; in cælo vberior ſit quàm in aëre; parcior in mixtis corporibus, vbi ſenſu percipi nequit, niſi majori luce roboretur. Sanè quidem colores apparentes nihil eſſe præter lumen modificatum nemo negaverit; & tamen in ipsâ meridie optimè diſcernuntur: quidni ergo colores fixi, etiamſi nihil aliud ſint quàm lux dilutior, non in tenebris, ſed de die erunt conſpicui. Denique forſitan colores fixi, licèt ſpecie non differant à lumine, diverſo tamen modo viſum afficiunt. Sed ea ſumebas ad concludendum, quorum tibi nihil conceditur. Duxiſti enim omnes colores à tribus rebus; à reflexione radiorum; à varietate figurarum, quibus atomi ſeu corpuſcula terminantur; atque à diversâ radiorum continuitate, vel interruptione. Singula excutiamus. Ac primùm evin-

ces numquam, ex ſolâ radiorum reflexione colores generari. Objicies, ſcio, colores Iridis qui teſte Philoſopho ex reflexione oriuntur. Addes radios ſolares per ramos arborum, vel plumas pennæ anſerinæ trajectos; in ſaponis bullâ; in convexo perſpiciliorum reflexos; in aquâ quæ ore, adverſo Sole diſpergitur; in collo columbino, in nubibus, in tenuiſſimis aranearum filis repercuſſos, tantam colorum varietatem exhibere. Sed in his nego ſolam reflexionem intercedere. Verùm hæc ſuo quæque loco. Hîc tantùm te monitum velim radios in varia ſpecula incurrentes, tametſi ſex, aut ſeptem reflexiones pati
3. poſſint; nullos tamen colores parere. Quis autem ignorat, ſingulis reflexionibus radios luminis non parum debilitari? adeò vt affirmare non dubitem, nullum colorem, ne apparentem quidem, ex ſolâ reflexione naſci; nedum colores, qui altiùs corporibus inhærent, quíque nihil immutantur, quamvis ipſa reflexio infinitis propè modis varietur. Quòd verò colores omnes ex diverſis atomorum figuris prodire putas: næ tu mihi videre Epicureis plus ſatis indulgere; neque mihi fit veroſimile, ex atomis tantam colorum varietatem proficiſci. Quis credat marmor nigrum non ex iiſdem corpuſculis conſtare, atque album. Verùm, inquis, quod album exiſtit, idem ex atomis ſphæricis compingitur, vt videre eſt in nive, & ſpumâ. Quid ſi reſpondeam albedinem nivis, ac ſpumæ, ex nativo aëris candore, non ex illis globulis dimanare. Hinc cera & pannus, quò dealbentur, aëri exponuntur: lux quippe, vt diximus, perſpicuitatem conſequitur. Cælum lucidum eſt, quia maximè pellucet; aër colorem ſuæ perſpicuitati attemperatum obtinet; vnde albicat, vbi condenſatur, vel viſum terminat: obſcurus quidem eſt, & quaſi atro colore infectus, cùm luce ſolari non irradiatur: ſed lux Solis hanc obſcuritatem caſtigat: hinc cæruleus apparet. Iam quis erit aquæ color? niger fortaſſe? ſic viſum eſt Ariſtoteli: nam & aqua ſtagnans nigrior fit. Atrum hunc colorem carbo non aliunde repetit, quàm ab humore condenſato, quo exhauſto, omnis evaneſcit nigredo. Vt nihil dicam de lapidibus, ac lignis quæ ab aquâ continenter decidente nigreſcunt. Placet aliis viridem colorem aquæ competere: nam aqua maris, & ſtagnorum hunc colorem ex-

hibet. Quòd si mare cæruleum videatur, id accidit quia instar speculi, aëris, vel cæli reddit imaginem. Hinc omnes herbæ, ac plantæ luxuriantes verno colore tinguntur: nam humore aquoso abundant, quo deficiente, in alios colores degenerant. sed longiùs evagamur. Demus tibi spumam, & nivem, non propter inclusum aërem, sed quòd infinitis propè globulis constent, albescere. An protinus saccharum, arsenicum, cremor 4.
tartari ex iisdem atomis compinguntur? cur igitur sapor adeò diversus? enimverò sapor ipse atomorum figuram magis prodit, quàm color, vt suo loco dicemus. Cùm pigmenta in minutissimas partes conteruntur, eumdem servant colorem. Numquid easdem corpusculorum figuras retinent? Quòd si in floribus tam varii colores, ex diversâ percolatione humoris per varios fibrarum ductus oriantur: ita vt sub initium virescant, quòd humor ille nondum sit perfectè subactus; sed tractu temporis color mutatur, quia figuræ corpusculorum subinde variantur: quomodo pigmenta in marmore contusa suam figuram adeò tenaciter conservant? nam pigmenta comminui ne- 5.
cesse est, vt per lanæ tubulos, & vacuitates subire possint. Humida quoque esse oportet; humor quippe est quasi eorum gluten, ac vehiculum. Imò & calore opus est, qui poros aperiat. Sed neque vos rectè calculum posuistis: nam si color flavus album inter & rubrum medius existit, duos radios cum vnâ interruptione, hoc est duas albedinis portiones, & vnam nigredinis obtinebit. Iam supponamus in candore duodecim gradus lucis reperiri, ex his sex ad rubrum colorem pertinebunt, & eodem jure sex gradus nigredinis illi competent. Cùm verò flavus inter album, & rubrum medius intercedat, novem gradus albedinis, & tres nigredinis sibi vindicabit: tres igitur radii luminis cum vnâ interceptione, flavum colorem procreabunt. Sic tua sententia malè sibi constat. Esto, inquies, error in calculum irrepserit: hinc non sequitur colores, ex variâ luminis, & vmbræ mixtione, seu ex continuitate, & interruptione radiorum non prodire. Ne hoc quidem tibi concedam, 6.
lucem cum obscuritate, tamquam sonum cum silentio, formam cum privatione permisceri posse; neque ex illâ mixtione vllus color, sed lumen quoddam dilutius, qualis est vm-

bra, emerget. Sed neque vlla ratio, neque experientia huic opinioni ſuffragatur. Numquam vel cæco perſuadeas, colores omnes à luce extrariâ pendere; ita vt nix de nocte non ſit candida. Ergo intendamus vltrà animum, ac videamus quo id fiat modo, vt colores fixi, ex luce diminutâ, cum tantâ varietate dimanent. Quid porrò lucem debilitet, inquirendum. Si de luce exteriore ageremus, totum negotium paucis abſolvi poſſet: radii quippe quo longiùs à ſuo fonte progrediuntur, eo ſunt debiliores; quia rariores, ac magis inter ſe diſſidentes. Neque tamen lux illa tenuiſſima in colores degenerat, nec radii debilitantur, ſed tota luminis maſſa, vt extenſior, ſic debilior evadit: hæc quidem lux adeò diffuſa radios ſuos emittit, ſed qui percipi ampliùs nequeant, niſi ſpeculi concavi, vel vitri convexi adminiculo rurſus colligantur. Sic tubo optico innumeras ſtellulas deprehendimus, quæ viſus aciem fugiunt. Verùm cùm radii luminis à recto tramite deflectunt, & corporis denſi occurſu franguntur, ac priſtinæ rectitudini reſtitui ampliùs nequeunt; jam propria eorum natura vim quamdam patitur, ac certo quodam modo modificatur, vt in colores abeant. Non quòd ſolâ refractione lux in colores faceſſat; nam baculus in aquâ fractus videtur, neque vllo tamen colore tingitur. Objecta quæ perſpiciliorum, vel tubi optici beneficio intuemur, nullo quidem colore imbuuntur. Quid ita? niſi quod nec ſola reflexio, nec ſola luminis refractio, ſed reflexio cum refractione conjuncta, colores qui apparentes vocitantur, procreat: ab vtrâque enim ſic lumen imminuitur, vt in colores commigret, nec ampliùs nativum candorem recuperet. Sed de coloribus, qui apparentes dicuntur ſuo loco vberiùs diſſerendum: nunc de fixis coloribus, qui vt à luce quadam interiore emergant, nullam tamen refractionem patiuntur. Quid igitur lucem illam infringit? An fortè opacitate quâdam ſubjecti debilitatur? propria luminis ſedes perſpicuum exiſtit; atque lux purior, & vberior majorem perſpicuitatem conſequitur: quo verò materiæ denſiori, aut majori opacitati lux immergitur, eo quoque fit debilior ac minùs ſincera. Ad ſummam, lux & color ſubjecti pelluciditatem, vel opacitatem ſequuntur. Quod maximè diaphanum eſt, vt cælum, idem

Vnde prodeant colores fugaces.

Vnde fixi colores.

quoque totum lucidum exiſtit. Hinc veteres credidere aſtra nihil eſſe præter partes cæli denſiores; quòd ſi perſpicua non ſunt, id ipſis accidentarium exiſtit: ſic vitrum comminutum, non ex ſe quidem, ſed ex accidenti eſt invium lumini: ſic flamma omnis eſt diaphana, ſed ſui ſplendore, denſitate, non verò opacitate ſuâ (hæc enim non confundimus, denſitatem, & opacitatem) viſum terminat. Aër colorem vegetiorem quàm aqua nactus eſt: eſt enim ille candidus, hæc viridis. Nullum denique eſt corpus adeò concretum, & opacum, quod aliquâ perſpicuitate, atque adeò quâdam luce non donetur. Eſt igitur color obſcurior, quo res minùs lucis, aut pelluciditatis habet. Vnde ergo, inquies, aurum, argentum, & alia metalla tanto fulgore nitent? vnde marmor aliud candidum, aliud nigrum invenitur; cùm æqua vtrique materiæ portio contigerit? vno verbo hæc diluitur objectio. Sunt corpora quæ alteratione quâdam tinguntur, vt herbæ, flores, & fructus. Hæc quidem colores ſuos non mutant, niſi quamdam in ſuâ ſubſtantiâ mutationem ſubeant, quatenus humorem ſortita ſunt magis vel minùs coctum, ac ſubactum. Alia verò ſunt, quæ non proprio, & congenito colore, ſed mutuatitio, & extrinſecus accedente imbuuntur, vt lapides, & metalla, quorum generationem ſuo loco reddemus. Hæc quippe coloribus adventitiis, non aliter tinguntur, atque aqua aliquot atramenti guttis infecta, atrum colorem induit. His de coloribus in vniverſum pro noſtrâ facultate tractatis, ſequitur vt præcipuas eorum ſpecies perſequamur; tum ſi vobis ita videbitur, quo ordine inter ſe diſponantur dicemus.

Objectio.

Solutio.

MEN. Nobis verò, vt pro vtroque reſpondeam, ordo iſte rerum placet.

SIMP. Quòd ſi omnes colorum ſpecies proſequi volumus, nec finem reperiemus, ac fruſtra laborabimus. Color quippe viridis in mille & ampliùs ſpecies ſecatur, cùm nulla ferè ſit planta alteri colore non diſſimilis: ſimplices ergo, & quaſi primitivos colores, ex quibus cæteri multiplici ſobole ſuccreſcunt, inveſtigemus.

TH. Non alios primigenios colores agnoſcunt Philoſophi præter album & nigrum, ex quorum variâ permiſtione reliqui omnes emergunt: quod vel pueri didicimus.

Omnes colores ex albi & nigri mistura non prodeunt.

Simp. Multa ejusmodi dicuntur in scholis, sed credere omnia, vide ne non sit necesse. Cedo enim quâ arte, quâve industriâ rubeus, ac cæruleus, ex albi nigríque mixturâ prodire possint? Duo vitra, quorum alterum sit candidum, alterum nigrum, simul jungantur; lux ea penetrans neque rubrum, neque alium colorem, nisi fortè cinereum exhibebit. Si rubrum nigro temperes, rubeus color, quamvis obscurior semper consistet. Quocirca album, nigrum, rubeum, ac cæruleum inter primitivos colores numeratos oportet, quibus addemus & flavum, quidquid reclames Theophile: non enim ex albo rubróque, vt tu sumebas exurgit: nam funiculus ex tenuissimis filis albis rubrisque contextus, non flavum sed rubrum colorem paulò dilutiorem, à flavo toto genere seclusum præfert. Sed nihil prohibet quominus in eodem censu viridem, ac purpureum colorem reponamus; quamvis enim viridis ex flavi & cærulei permistione, vt purpureus ex rubro cæruleóque dimanet, nihilo tamen seciùs in Iride viridem, ac purpureum conspicimus, qui ex flavo cæruleóque non prodeunt. Quid enim color nisi lux quædam diminuta? quid simplicius luce, quid cum ipsâ misceri potest? an calor calori accedens quiddam compositum, ac concretum efficit? profectò non alibi quærere oportet colores omnium primos, quàm vbi lux ipsa sincera est, nullóque infecta corpore, vt in Iride. Atqui in duplici Iride, quarum vna per reflexionem radiorum, altera per refractionem efformatur, omnes hi colores conspicui sunt: vt taceam de albedine, & nigredine, quæ omnium colorum extremi sunt velut margines, atque nemine repugnante inter simplices colores recensentur; cùm lux ipsa candida appareat: vnde candor supremum gradum inter colores obtinet: albedo quippe in tenebris lucet. Nigredo qualis in pice, & carbone conspicitur, aliquam lucis quamvis tenuissimam portionem adepta est. Tenebræ quidem hoc atro colore quasi imbutæ apparent: sed tamen pix nigrior nobis videtur, quòd visum fortiùs afficiat; cùm hæc nigredo sit realis, illa dumtaxat privativa. Forsitan spiritus qui ab oculis continenter emittuntur, nonnihil de atro tenebrarum colore detrahunt, & quâdam tenuissimâ luce diluunt. Cæteri colores, flavus, rubeus, viridis, cæruleus, ac

purpureus in Iride, quam Sol in nube, vel in pariete per trigonum cryſtallinum effingit, tantâ arte delineantur, vt hos eſſe colores puriſſimos, ac ſimpliciſſimos dubitari nequaquam poſſit. De numero colorum ex Chambræo hæc breviter perſtrinximus: eorum ſeriem, atque ordinem, nec non quod difficillimum eſt, quem lucis gradum ſinguli ſortiti ſint, eodem duce indagemus. Nemo feliciùs, atque vberiùs hoc pertractavit argumentum. Albedo, & nigredo ſummum infimúmque inter colores locum ſibi vindicant. Quid enim lucem à candore diſcriminat, niſi ſolus ſplendor? Hinc ſtellulæ, quæ viam lacteam nobis exhibent, remotiores cùm ſint, nec ſplendorem valeant emittere, tenui quâdam albedine cælum aſpergunt. De nigredine quæ tenebris eſt proxima, quòd inter colores infimum gradum obtineat, nullus dubitandi locus relinquitur. Album flavus color excipit, qui candori, ac luci vicinior eſt. Hinc flavo colore lux ipſa exprimitur. Non enim vt dictum eſt, commodiùs alibi quàm in Iride ſeriem colorum intueri licet, in quâ lux ſincera, puros itidem colores efficit; cúmque in Iride, quæ per trigonum cryſtallinum efformatur, flavus color ſupremum teneat locum, cui rubeus ſuccedit, ac cæruleus tandem infimo loco ſubſidit; manifeſtum eſt rubeum colorem eſſe flavo debiliorem, ac minùs lucis obtinere: quemadmodum rubeus eſt cæruleo vegetior. Quare flavo rubeus ſuccedit: nam & rutilum quemdam fulgorem vibrat; atque in Iride cæleſti ſummo loco conſiſtit. Verùm de cæruleo, & viridi, vter vtri præponatur, major nos manet controverſia. Viridem colorem cæruleo anteponerem, quòd ex flavo, & cæruleo exurgat: eſt igitur luci atque albedini vicinior. Quòd ſi duo vitra, quorum vnum flavo, alterum cæruleo colore ſit imbutum, ſimul jungas, lux Solis per vtrumque tranſmiſſa pulcherrimum virorem induet. Præterea, in Iride quæ per trigonum conſpicitur, colores ſunt vno gradu vegetiores iis quos in Iride cæleſti intuemur: nam hîc rubeus, illic flavus color ſummum locum occupat; hîc cæruleus rubro, illic viridis flavo ſuccedit: ergo vt flavus rubrum, ſic viridis cæruleum colorem ſuperat. Ex quo licet concludere purpureum colorem cæruleo eſſe poſtponendum: nam in cæleſti Iride purpureus; in illâ verò quam per trigonum

De ſingulis coloribus, & quo ordine diſponantur.

contuemur, cæruleus infimo ſubſiſtit loco. Excipiat aliquis: purpureus ex rubro cæruleóque generatur; ergo cæruleum inter ac rubrum medius conſiſtit. Fateor equidem ex rubro, & cæruleo obſcurioribus purpureum exſurgere, ſed cùm quærimus, quo loco ſinguli colores ſint collocandi, quove ordine digerendi, perfectiſſimi quique, atque in ſuo genere præſtantiſſimi, quales in Iride cernimus, ſpectantur. Neque enim ignoramus eſſe quoddam purpurei genus, aliquo cæruleo lucidius. Non demum colorum ſeries ex eo colligi poteſt, quòd vnus facilè in alium degeneret. Videmus quippe ceruſſam candidam, ignis calore in minium rubrum, vt lignum album in nigrum carbonem faceſſere. Sic fructus virides ſtatim purpurei, aut nigri evadunt. Nec deſunt tamen qui cæruleum viridi, imò & rubro præferant. Aër, inquiunt, puriſſimus cæruleo colore imbutus apparet: vapores verò qui ſunt craſſiores, vel nubes ſubobſcuræ, rubrum colorem produnt: flamma candelæ proxima videtur cærulea, quòd eadem ſit puriſſima, cùm ſuperior flammæ pars, quæ minùs ſincera eſt, ſubrubra cernatur: ſpiritus vini accenſus cæruleam flammam emittit, cùm ferrum candens, & carbo incenſus rubrum colorem exhibeant. Ex quibus intelligitur rubrum in corpore craſſiore excipi, ac cæruleum colorem, ſubjectum magis perſpicuum exigere. Addunt quòd quæ ſunt cærulea, vbi non ad Solis, ſed ad candelæ lucem inſpiciuntur, viridi colore tincta cernantur: indicio eſt cæruleum in viridem degenerare; vbi tenuiori luce perfunditur. Hæc ſanè magnâ probabilitate dicuntur; neque tamen tanti ſunt, vt viridem colorem de ſuo loco dejiciant. Negamus quippe cæruleum aërem videri, quòd ſit puriſſimus: ſed fortè profunditas aëris tenebroſa lucis candore diluta, hunc ipſi colorem confert. Neque etiam flamma lucernæ proxima, purior exiſtit; imò partes aquoſæ, vnà cum oleo inflammabili ſimul accenduntur: quocirca humor ille aqueus nondum bene edomitus cæruleum colorem prodit. Idem evenit in ſulphure, vel ſpiritu vini incenſo: nam phlegma vnà cum oleo ſimul inceditur, atque in tam præcipiti inflammatione, vnum ab altero ſeparari nequit: ſed quæ ſummè ſicca exiſtunt, atque hoc humore aquoſo carent, flammam eo candidiorem, quo ſinceriorem

Object. (margin, beside "carbonem faceſſere")

Reſp. (margin, beside "tanti ſunt")

riorem reddunt. Quod de cæruleo colore, qui exiguâ luce illustratus, viridis apparet, ſubjiciunt, id verò concedimus; ſed non idcirco illis procedit, quod volunt: imò contrarium hinc colligimus. Debilior enim lux cùm ſit, lucidiores dumtaxat objectorum imagines educit, atque ob oculos ponit; ſic quæ flavo tinguntur colore, in dubiâ vel tenuiori luce apparent candida. An continuò flavum albo præponendum? Expoſui quàm breviſſimè potui numerum, & ſeriem colorum; reliquum eſt vt quæ ſingulis particulis lucis portio contingat, excutiamus. Quod vt faciliùs aſſequamur diſcedendum eſt parumper à coloribus, ad quos mox revertemur, & pauca de vocum harmonia ſunt dicenda. Præclarè quidem Ariſtoteles eamdem inter colores, quæ inter ſonos, ac numeros invenitur, eſſe proportionem tradit. Quid enim ſuavem concentum efficit, niſi gravis, & acuti ſoni certa proportio, quam non in ſonis modò, ſed etiam in coloribus, & cæteris ſenſuum objectis, animus expetit? Diverſa namque objecta aliter, atque aliter organa afficiunt; ſed eumdem jucundi aut moleſti, grati vel ingrati ſenſum imprimunt. Idem quippe effectus ab eadem cauſa proficiſcitur. Neque ſolus ſenſus hujus voluptatis, vel moleſtiæ eſt arbiter, cùm ægris oculis ſæpe jucundus ſit colorum, quibus læduntur aſpectus: nec bruta, quibus iidem ſenſus, & ſæpe acriores vigent, aut colorum amœnitate, aut vocum modulatione delectantur. Soli homini à naturâ conceſſum eſt, vt pulcritudinem quâ ſoni, & colores aſperguntur, percipiat. Vnde ergo illa pulcritudo? ex proportione. Cur verò vna præ alterâ delectet animum, longior ſim ſi explicare ſuſcipiam, præſtat in alium differre locum. Hîc ſolùm quæ ſint illæ proportiones ex quibus colorum pulcritudo prodeat, delibaſſe ſufficiat. Et certè multò illæ notiores ſunt, & magis obviæ in ſonis, quàm in coloribus. Nam ſonus vel nihil eſt quàm aëris motus, vel ſanè cum motu conjunctus eſt; motum verò dimetitur, & quaſi numeris ſuis perſequitur ipſa Matheſis. Quærendum igitur nobis eſt, quæ proportio ad ſonorum ſuavem concentum exigatur; ſic enim præmunietur via ad perfectiorem colorum notitiam comparandam. Iam proportio alia eſt ſimplex; alia compoſita: inter ſimplices prima eſt dupla in-

Quæ ſit inter colores proportio.

ter 2. & 1. hanc excipit ſeſquialtera inter 3. & 2. cùm major minorem, & dimidiam ejus partem continet. Tertio loco collocanda eſt proportio ſeſquitertia inter 4. & 3. vbi major minorem includit, & tertiam præterea illius partem. Quare prima proportio eſt inter 1. & 2. ſecunda inter 2. & 3. tertia denique inter 3. & 4.

TH. Quorſum hæ numerorum minutiæ?

SIMP. Non hoc de nihilo eſt, ſed non poſſum vnà omnia dicere. Ad rem igitur. Cùm citharæ alicujus chorda magis vel minùs tenditur, graviorem, vel acutiorem ſonum reddit; atque acutiores ſonos emittit, quo magis intenditur; quia frequentiores edit vibrationes, quibus aërem verberat. Quocirca duæ chordæ æquales, & æqualiter tenſæ, ſunt vniſonæ. Si vna duplo magis quàm altera intendatur, ſeu duplum illi pondus appendatur, duas excurſiones, cùm altera vnam dumtaxat, conficiet. Igitur illa erit altero tantò acutior; adeò vt hi nervi concentum efficiant omnium longè gratiſſimum, qui diapaſon, ſeu octava vocitatur. Idem eveniet ſi dimidiæ chordæ idem pondus appendatur: nam duplo velociores futuræ ſunt vibrationes. Iam ſi alterius chordæ tertia pars reſcindatur, eodem appenſo pondere, ſonum acutiorem edet, eâ proportione, quæ ſeſquialtera dicitur, ex quâ concentus exſurgit qui diapente, ſeu quinta nominatur. Denique ſi quartam partem chordæ adimas, fiet proportio ſeſquitertia, ex qua diateſſaron, ſeu quarta prodit. In modulatione quæ diapaſon dicitur, alternis dumtaxat vicibus duo ſoni ſimul concurrunt, atque ad aures vnà appellunt: ſiquidem vna vibratio eſt altera duplo tardior. Hinc fortè harmonia gratiſſima oritur. In diapente duo ſoni ſolitarii aurem feriunt: ſed in tertio ictu, ſeu vibratione ambo vtriuſque chordæ ſoni ſimul vniuntur. Tandem in concentu, qui diateſſaron appellatur, quarto quoque ictu, vterque ſonus ſimul auditus tympanum percutit. Quòd ſi fides magis intendamus, aliæ ſuccreſcent proportiones, quas ſi explicare volumus, neceſſe eſt vt longiùs evagemur. Amœniores ſunt duodecima, & decimaquinta, hæc diſdiapaſon, quia ex duplici octava coaleſcit; illa diapaſopente, quia ex octavâ, & quintâ componitur, nomen accepit; in hâc proportio eſt qua-

drupla, in illâ tripla exiſtit. Nam ſi tres numeros ſumas, 4. 8. 12. adeò vt ſecundus ſit primi duplus, & tertius ſit primi numeri triplus; proculdubio inter ſecundum, & tertium erit proportio ſeſquialtera; quæ quidem proportiones in duodecimâ maniféſtè ſe produnt, quæ ex octavâ ſeu duplâ, & diapente, ſeu ſeſquialterâ conflatur. Vnde ſi nervus citharæ triplo, vel quadruplo magis quàm alius ſibi æqualis tendatur, duodecimam, vel decimamquintam efficiet. Vndecima verò eamdem proportionem exigit, quæ inter 8. & 3. reperitur; nam 8. bis continent 3. & præterea $\frac{2}{3}$. Breviùs, ex octavâ, & quartâ componitur: hinc diapaſoteſſaron appellatur. Hæ ſunt ſi bene memini, proportiones ex quibus potiſſimi, & gratiſſimi concentus oriuntur, quas ad colores transferre non erit difficile. Cùm omnium colorum ſeries albo nigróque claudatur, viſus qui ſincerus colorum omnium eſt arbiter, eo maximè delectatur, qui inter album, & nigrum medio loco conſiſtit: nam extrema quæque ſenſus lædunt; nec ſummus calor, vel ſummum frigus tactum, nec gravior, vel acutior ſonus auditum juvat; ſed ſonus, vel calor temperatus, auditui, vel tactui arridet. Quocirca ille color medium locum adeptus eſt, qui præ cæteris viſui maximè blanditur; is ſanè viridis eſt, vt ſuprà monuimus: nam in Iride medium locum ſibi vindicat. Iam quò res omnis fiat illuſtrior, 24. lucis gradus albo tribuamus, ex quibus certè 12. ad viridem colorem pertinebunt; adeò vt inter vtrumque ſit dupla proportio diapaſon ſimilis, quam natura maximè affectat: nec poteſt enim viridis color medium locum inter album nigrúmque vſurpare, quin ex 24. gr. lucis, qui albo competunt, 12. ſibi vindicet. Rubeus verò color longè gratior eſt oculis quàm flavus; nam & medium vicinius petit. Sit igitur inter album rubrúmque proportio ſeſquialtera, ſeu diapente, gratiſſimus poſt diapaſon concentus: ſic inter flavum, & album proportio ſeſquitertia, ſeu diateſſaron invenitur; itavt rubro 16. flavo 18. gradus luminis conveniant: namque intra octavam, hi ſoli concentus reperiuntur; diateſſaron ſcilicet, ac diapente. Infra viridem cæruleus, purpureus, & niger conſiſtunt; qui diapaſo-teſſaron, ſeu vndecimæ; diapaſopente, vel duodecimæ; & diſdiapaſon, ſive duplici octavæ

respondent. Cùm itaque cæruleo plus insit lucis, quàm purpureo; illi novem gradus lucis concedamus, qui ad 24. comparati eam rationem habent, quam 3. ad 8. quæque concentum diapasotessaron efficit: siquidem 9. bis in 24. continentur, ac 6. supersunt nempè $\frac{2}{3}$ ipsius novenarii. Sic purpureo octo gradus tribuimus, seu tertiam partem totius lucis, quæ in albedine invenitur; hæc ratio in sonis modulationem efficit, quæ diapasopente vocitatur. Nigro demum colori 6. dumtaxat gradus damus, quartam ipsius lucis portionem, quam albedo complectitur. Est igitur inter hos colores extremos proportio similis disdiapason, vel octavæ duplici. Neque hîc excutio cur vna proportio sit altera nobis jucundior; hoc enim longiorem exigit disputationem, quam in alium locum rejicimus.

TH. Præclarè intelligo; nec dum tamen mihi satisfactum putem, quoüsque nobis exposueris quæ sit inter lucem ipsam, & albedinem proportio: hinc enim quot cuique colori gradus lucis competant, constare poterit.

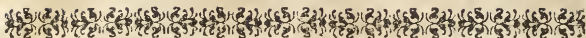
SIMP. Huc ibam, lux ab albedine solo differt splendore, vt subinde monuimus: luci splendorem detrahe; nihil erit præter candorem. Iam illud quod dicturus sum, paradoxon fortè videbitur; dicam tamen, tantùm ab albedine lucem dissidere, quantùm albedo ipsa differt à nigredine. Nam inter lucem purissimam, atque albedinem tot colores splendidi interjacent, quales in trigono vitreo Soli adverso conspiciuntur, quot inter albedinem, & nigredinem intercedunt: ergo inter albedinem, & nigredinem cùm sit proportio quadrupla, eadem inter lucem, & albedinem ratio invenietur; cúmque albedini 24. gradus lucis insideant, in ipsâ luce 96. gr. reperientur. Eadem quoque manebit inter alios colores proportio; adeò vt color splendens quadruplum lucis quæ in dilutiore inest, complectatur. Atque vt in musica, quantumvis octava duplicetur, eamdem semper efficit modulationem: tametsi intervalla sonorum augentur, idem concentus manet, quod ipsi octavæ peculiari quodam jure convenit, neque in vllam aliam cadit harmoniam; sic lux quantumvis fulgeat, semper videtur candida: nec rubeus, nec viridis, aut alius color ipso splendore in alium commeat. Non temerè mihi excidet mirabilis proportio, quæ

ſono's inter & colores occurrit. Album, & nigrum cum cæteris coloribus bene cohærent: ſed optimè albo cum viridi convenit: nam ſimul juncti procreant octavam; tum album cum nigro diſdiapaſon, cum rubro diapente efficit. Minùs bene album cum flavo, vel cæruleo concinit, cum illo diateſſaron, ſeu quartam, cum cæruleo vndecimam facit; flavus, & cæruleus pulcrè conveniunt; eſt enim inter eos proportio dupla; ſic flavus cum viridi diapente efficit; ſed cum rubro minimè conſentit. Rubeus color cum purpureo optimè conſonat, eſt enim inter rubrum, & purpureum dupla, vt inter rubrum, & cæruleum proportio ſeſquialtera, quod facilè ex iis quæ diximus colligitur. Ne ſim longior, non aliæ proportiones ad ſuavem ſonorum modulationem, atque ad gratum colorum aſpectum conſpirant; nec aliis modis colores, ac ſoni ſimul vniuntur; eadem vtrobique vel blandiuntur ſenſibus, vel eos offendunt. At inquies, ſoni non ſolitarii conſiderantur, ſed cum aliis vniuntur, vt quemdam efficiant concentum: quid igitur efficit, vt ſolus color viridis, aut rubeus oculis arrideat? An fortè cùm viridem intuemur colorem, albedo ſemper incurrit, cum qua octavam ſeu diapaſon facit? quidni albedo ipſa cum aliis coloribus numquam non miſceatur; cùm nihil ſine lumine intueri liceat? An non lux ipſa candor eſt ſincerus, ac puriſſimus? an quicquam ſine lumine contuemur? ſed de his tantùm eſt. De coloribus Iridis dicetur aliàs pluribus. Eccum puerum qui nos ad prandium vocat. Pomeridianis horis quæ ad Aſtronomiam Phyſicam pertinent diſcutiemus.

Objectio.

Reſp.





LIBER SECVNDVS.

De natura & motibus corporum cælestium.

CAPVT PRIMVM.

Quæ ſit cæli, & ſiderum materia.

I. *Stellas à planetis ſecerni, quòd illæ propriâ luce fulgeant: planetæ verò ſint opaca corpora, & lumine emendicato reluceant.* II. *Cauſæ ſcintillationis ſtellarum adferuntur.* III. *De Solis natura & maculis variæ opiniones excutiuntur.* IV. *Agitur de cometarum loco, & generatione.* V. *Cælum eſſe inſtar aëris ſpirabile & liquidum concludimus.*

MENANDER, SIMPLICIVS, THEOPHILVS.

MEN.  ATIS datum eſt valetudini, juvat reliquum diem Philoſophiæ conſecrare.

TH. Nihil equidem repugno. Quin igitur ad illa ſpatia noſtra, ſedéſque pergimus, vbi cùm ſatis erit deambulatum, liceat conſidere. Hîc ſummâ cum voluptate Simplicium de naturâ, & motibus corporum cæleſtium diſſerentem audiemus.

SIMP. Dicam ſanè non quæ vera, ſed quæ ad veritatis ſimilitudinem mihi propenſiora eſſe videantur: neque enim ignoras, me probabilia tantùm conjecturâ ſequi: atque vt nihil confusè, aut perturbatè moliamur; primùm quæ ſit materia cæli inquirendum nobis eſt; tum de variis ſiderum motibus agendum; poſtremò, ſi vobis ita videatur, quæ ad praxim Aſtronomicam pertinent excutiemus.

TH. Optimè viam quam nos tenere oporteat, ingrederis. Perge quæſo, nihil te interpellabo, niſi quid fortè neceſſe erit.

SIMP. Quando ita jubes, aggrediar, primùm de siderum, tum de cæli materiâ disserere. Non equidem à receptissimâ Philosophorum sententiâ recedam, qui stellas à planetis sejungunt, quòd planetæ emendicato dumtaxat lumine, stellæ verò propriâ, atque ingenitâ luce fulgeant. Corpora quippe omnia sunt vel lucida, vel diaphana, vel opaca; hoc est, vel lucem ex se mittunt; vel extra se remittunt; vel denique in se transmittunt. Itaque Sol, & stellæ lucent, planetæ relucent, expansum verò illud in quo sidera veluti suspenduntur, sive aër, sive cælum, sive æther, aut quocumque alio nomine signetur, tralucet. Sic non ita pridem amicus noster, quem meritò, Menander, laudibus ad cælum vsque efferre soles, totum hunc aspectabilem mundum in tres quasi gradus, te coram distinguebat.

Quid stellas à planetis discriminet.

MEN. Virum narras singulari doctrinâ, ingenio planè mirabili, atque omni genere laudis excellentem.

SIMP. Nunc ad exorsa revertamur. Cùm fixarum lux sit vegetior, planetarum verò lumen sit placidius, ac debilius; palam est fixas ingenitâ luce fulgere, planetas verò mutuatitio dumtaxat lumine relucere. Hinc stellæ scintillant, planetæ non item; quòd fixarum lux purissima visus aciem perstringat, pupillam contrahat, nervulos ex quibus retina contexitur, compungat: sic enim motum illum scintillationis tremulum imprimit; adeò vt Sol, & stellæ intremiscere videantur. Secùs accidit in planetis, quibus nulla, vel parva admodum scintillatio competit, quòd sint corpora aspera, & opaca, quæ lucem quidem regerunt, sed reflexione debilitatam, ac pluribus vmbellis temperatam. Profectò tanta est stellarum à Sole distantia, vt Sol ex earum loco visus, vix major mediocri stellulâ appareret. Non igitur lux fixarum adeò vehemens, ex lucis solaris reflexione proficiscitur, sed ipsis propria est, & congenita. Quòd verò Sol, & fixæ pupillam magis contrahant, & retinam (sic vocamus membranulam in fundo oculi existentem, in quâ rerum imagines depinguntur) vehementiùs quàm planetæ percellant, longè evidentius est, quàm vt probatione indigeat: nam lux illa Solis, & fixarum purissima oculos illabens, immodico calore vel motu fortiori crystallinum

Stellas propriâ luce fulgere: planetas non item.

1.

2.

humorem, aut retinam lædit, & fortè adurit. Hinc pupillam contrahimus, ne lux vberior oculos offendat. Id videre eſt in felibus, quorum pupilla de die eſt anguſtiſſima, noctu verò multùm apertior. Hinc qui de tenebris in lucem prodeunt caligant oculis, quòd vberiorem lucem, quam latior pupilla admiſit, ſuſtinere non poſſint. Sic nocte accenſæ faces eminùs viſæ, longè majores quàm revera ſint, apparent: latior enim pupilla majorem quoque objecti lucidi imaginem admittit. Quare ſtellæ, luceſcente aurorâ multùm imminuuntur, & noctu longè majores, quàm par ſit, cernuntur: tum quòd lux illa tremula, & ſcintillans, plures retinæ nervulos percutiat; tum etiam, quia de nocte pupilla magis explicatur. Accedit denique capillitium, ſeu coma quædam lucidis corporibus adhæreſcens, quæ eorum imagines non parum auget, quòd radii corporis luminoſi vel in crepidine palpebrarum diſpergantur, vel in humoribus oculi refringantur. Indicio eſt, quòd ſtella per anguſtiſſimum foramen conſpecta, hoc veluti capillitio exuatur. Quæ cùm ita ſint, dubitari nullatenus poteſt ſtellas propriâ luce gaudere, & ejuſdem cum Sole eſſe naturæ, & conditionis. Siquidem tum Solis, tum fixarum, non vagus, ſed certus eſt motus; adeò vt Sol vna ſit ex fixis, ſed nobis vicinior, & fixæ totidem ſint Soles, qui tanto à nobis diſtant intervallo, vt ſi exuto capillitio cernerentur, vix tamquam puncta lucida nobis apparerent: ita vt Gaſſendus affirmare non dubitet omnes ſtellas in vnum quaſi globum congeſtas, non majores viſas iri, ſi vti æquum eſt cernerentur, quàm nunc ſtella primi ordinis conſpicitur, adeò capillitium illud quod in humoribus oculi ſibi accerſunt, pupillæ dilatatio, ac denique vegeti illius luminis ſcintillatio, ſtellarum imagines longè quàm par ſit majores efficiunt. Nec me fugit quoſdam planetas aliquantulum ſcintillare; quidquid aliter crediderint cùm veteres, tum recentiores ferè omnes Philoſophi: illud tamen ipſa demonſtrat experientia; neque auctoritate, vel ratione, ſed oculorum arbitrio hæc lis dijudicanda eſt. Præter cæteros planetas Venus ſcintillat: nam ſi per rimulam cubiculi vndequaque clauſi radios illius admittas, imaginem ſuam in pariete depinget, quaſi flammam fumo permiſtam, & non ſine quodam horrore vndulantem

Stellarum cum Sole affinitas.

Planetæ exceptâ Lunâ ſcintillant.

dulantem: quod cùm in Lunâ minimè obſervetur, credidit Keplerus planetas omnes, ſi Lunam exceperis, propriâ, & congenitâ luce ſplendere. Verùm ille fallitur vt qui maximè. Nam Venus eaſdem ferè quas Luna ſubit phaſes, & luminis incrementa, vt tubo optico deprehendimus. Neque hîc excutio, quæ ſit illius ſcintillationis cauſa. An fortè ex diversâ Solis illuſtratione prodeat? Sic enim adamas ex diverſo aſpectu ſcintillat. An potiùs, non Venus modò, ſed etiam omnes ſtellæ, circa proprium centrum torquentur, quæ quidem rotatio ſcintillationis cauſa eſt; atque in ipſo Sole ex motu macularum deprehenditur. Sed antequam de his maculis, ac Solis circa proprium axem converſione dicere aggrediar, quid mihi de naturâ Solis videatur, paucis aperiam. Primùm, quod figuram illius attinet, eam eſſe globoſam dubitat nemo: ſic enim faciliùs movetur, & commodiùs in omnes partes radiat. Iámque melioris notæ Philoſophi eum actu, atque vt loquuntur, formaliter calidum eſſe non inficiantur. An calorem igni tribuemus, Soli verò detrahemus? neque hoc loco exſpectandum eſt, dum rem omnibus notiſſimam, ac ſenſu ipſo perceptam, longâ oratione demonſtrem. Nulla ratio ignem eſſe calidum evincet, quam ad Solis calorem comprobandum transferre non liceat. Imò quid obſtat, quominus Solem nihil eſſe quàm ignem conſtanter aſſeramus? quod enim impensè calidum exiſtit, ac lucidum, quid aliud quàm ignis eſſe poteſt?

Cauſa ſcintillationis.

Solem eſſe actu calidū.

MEN. Bene actum nobiſcum puto, quòd in Carteſii noſtri ſententiam concedere non dubites. Ille quidem exiſtimat Solem, ac ſtellas nihil eſſe quàm ſubtiliſſimam materiam in centro cujuſque vorticis accenſam. Vorticem vocat totum illud ſpatium, quod ſeptem v. g. planetas complectitur; cujus pars media citiſſimè rapitur, cæteræ eo tardiùs, quo longiùs à centro ſunt remotiores. Noſtri hujus vorticis medium Sol occupat, qui rapidiſſimè circa ſuum centrum agitur. Cæleſtis quippe illa materia ceſſare non poteſt, aut motu vacare. Hunc adeò motum Sol ſpatio 26. vel ad ſummum 27. dierum abſolvit. Quod ex maculis ſolaribus obſervatur. Maculæ porrò nihil ſunt, quàm partes Solis obſcuriores, quas non

Carteſii de Solis & ſtellarū naturâ ſententia.

De maculis solaribus. multis abhinc annis, post Galilæum, & Scheinerum innumeri ferè Astronomi, tubi optici beneficio deprehenderunt. Atque, vt videtur Cartesio, nigriores illæ maculæ ex particulis striatis, & instar concharum intortis, quæ per polos cujusque vorticis vltro citróque commeant, exsurgunt: namque vt posteà dicturi sumus, Cartesius tot vortices, quot stellas constituit; cúmque singuli vortices circa proprium centrum torqueantur, motus vel nullus est, vel tardissimus circa polos. Quare materia striata per partes polis finitimas facilè ingreditur: nam idem ferè in Sole evenit, quod in liquore ad ignem effervescente, cui spuma ex particulis diversæ ab aliis naturæ supernatat: illæ enim partes ad motum minùs accommodatæ, ab aliarum partium ebullientium agitatione expelluntur, & in vnam molem satis crassam assurgunt. Sic minutiæ illæ striatæ cùm sint nimis angulosæ, minùs sunt ad motum idoneæ, quare à materiâ subtilissimâ, vt quidam obices expelluntur; & quia tantam agitationem refugiunt, facilè sibi mutuò adhærent, & in magnas sæpe moles coëunt; Solis tamen motum instar spumæ quæ liquori innatat participant, & cum eo in orbem moventur, licèt aliquanto tardiùs. Hinc liquet, cur illæ maculæ ab ortu in occasum ferantur, nam Solis motum circa proprium centrum consequuntur. Postquam verò à cælesti, & subtilissimâ Solis substantiâ quasi subactæ sunt; vel penitus dissolvuntur, cùm Sol eas instar spumæ resorbet; vel in partes quasdam lucidiores, quæ faculæ appellantur, facessunt. *Cælum esse liquidum.* Ex quibus concludimus, cælum non esse adamantinum, ac solidum, sed liquidum, & spirabile, in quo multa quotidie nova generantur, multa itidem corrumpuntur: Solem verò esse ignem purissimum, qui summum caloris, ac lucis gradum obtinet, nostri hujus vorticis seu mundi planetarii centrum non prorsus immobile.

SIMP. Ego nec Cartesio, nec ipsi Aristoteli juratus esse velim; sed vt integra mihi judicandi potestas detur, postulo. Est enim certè servitus, ad certas opiniones se adstringendi, atque omnia quæ præscripta, & quasi imperata sint, defendendi. Quòd igitur Solem ignem esse putas, nihil repugno: dummodo purus ignis, qualem ad vsus nostros adhibemus,

non censeatur. Numquid ignis adeò tenuis, & quasi liquidus, suæ figuræ, ac magnitudinis tenax ita futurus est? Summa hæc raritas ad motum minimè videtur accommodata. Est igitur ignis in solido corpore insitus, quod illius calorifica vis acerrima tam longè diffusa planè demonstrat. Nam ignita quæ sunt, eo vehementiùs vrunt, quo sunt densiora. Neque adeò absurdè eximius Fabry Solem nihil esse quàm ignem in auro purissimo quasi implantatum, existimat; neque enim metuit ferrum candens, quòd impensè sit calidum, ignem appellare. Nihil quippe interest vtrum ignis in tenuiori fumo accendatur, vel corpori solidiori insideat, dum summum caloris obtineat gradum. An carbo minùs quàm flamma, ignis dicendus est? Iam si rerum cælestium naturas, ex iis quæ sub sensus cadunt divinare liceat; nullum aliud corpus præ auro inveniri potest, quod magis accedat ad Solis similitudinem. Nihil est cujus natura vel purior, vel densior, vel corruptioni minùs obnoxia existat; vnde nec extingui poterit, nec dissolvi. Hinc etiam Sol aureo fulget colore. An verendum est ne suo pondere in terram præcipitetur? Sed Luna, quæ omnium ferè consensu, instar terræ est solidissima, in medio æthere suspenditur, nec deorsum ruit. Sidera quæque suum centrum gravitatis secum vehunt, atque, vt ait Plutarchus, omnes partes ex quibus constant, ad se convertunt; cúmque à terrâ non fuerint avulsa, quid prohibet quin seorsim subsistant suis partibus compacta, & constricta. Addit egregius ille Philosophus quòd singulæ hujus mundi partes, non necessitate, sed ratione disponente suis locis collocantur. Nam neque oculus levitate suâ in caput compulsus, neque cor suâ gravitate in pectus delapsum est: sed vtrumque ita collocatum, quia hoc modo erat convenientius. Summa hujus responsionis est, quòd cùm gravitas, seu pondus nihil aliud sit quàm partis à suo toto revulsæ quædam, vt in id redeat inclinatio: Luna verò, & reliqua sidera nequaquam à terrâ avulsa fuere: quare nihil est causæ, cur in illam gravitate quâdam insitâ propendeant. Verùm, vt ingenuè quod res est dicam, si rerum terrestrium, quæ nobis sunt in conspectu, naturæ tantis sunt obstructæ difficultatibus, vt eas evolvere nemo possit; quantò major in cæ-

Opinio P. Fabry de natura Solis.

leſtibus obſcuritas invenitur? Tametſi non inficior multa nos habere probabilia, quæ ſequi facilè, affirmare vix poſſumus.

TH. Nunc ſi placet, redeamus ad illas Solis maculas. Profectò vereor vt ſatis ſint firmæ obſervationes Aſtronomorum, inter quos etiam non parva diſſenſio eſt: cùm alii nihil eas eſſe præter quædam ſidera, quæ circa Solem, vt minutiores planetæ à Galilæo deprehenſi, circa Iovem obambulant, crediderint. Nonnulli autem arbitrentur has maculas nubes eſſe, aut craſſos vapores, quos Solis calor evexit. Finge animo, te vi quâdam majore vſque ad cælum lunare ſublatum: hinc certè terram deſpicies nubibus, ac vaporibus tamquam maculis infectam. Quòd ſi terra, vt placet Copernico, ab occaſu in ortum diurno motu circa ſuum axem vertitur; eumdem motum nubibus affinges, quæ tamen propter diverſos ventorum flatus, aliquando in magnas cogentur moles; nonnumquam diſtractæ, ac diſſipatæ cernentur. Non diſſimili, inquiunt, ratione, ſolares maculæ, cùm æquabili motu circa Solem progredi videantur, hunc motum ab ipſo Sole mutuantur. Nec mirum, ſi quandoque in medio Solis diſco ſubitò emergant, vel plures in vnam coaleſcant, vel vna in plures diſtrahatur, aut etiam penitus evaneſcant. Ex quibus id concluditur, has maculas non eſſe in planetarum cenſu, nec partes eſſe Solis eminentiores, quales ſunt lunares maculæ, vt ſuo loco dicendum. Sed cur obſcuræ, & quaſi atramenti guttæ appareant? an quia ex averſâ Solis parte illas cernimus, non ex eâ quæ irradiatur? Placet aliis Solem inſtar flammæ pabulo egere, maculas verò eſſe inſtar fuliginum. Et quia liberum eſt ſuo cuique jure vti, & quid ipſe ſentiat exprimere: ſunt qui negent Solem totum eſſe lucidum, ſed partes quaſdam illius eſſe obſcuriores, inſtar ellychnii, vel olei quo nutriatur, quæ tamquam maculæ appareant. Fingunt alii ſibi Solem, ceu quoddam ferrum candens aquæ immerſum, denſiſſimos vapores ex circumfuſo æthere exhalare. Forſitan illæ maculæ ſunt in mediâ, vel ſupremâ aëris regione à corpore ſolari longiſſimè diſſitæ. Fors item eſt vt teleſcopii vitra defectu aliquo laborent, ac nobis imponant, aut viſus error obrepat. Quidvis aliud malim, quàm credere Solem maculis eſſe inquinatum.

De maculis ſolaribus diverſæ opiniones.

SIMP. Defendat quod quisque sentit; sunt enim judicia libera: numquam tamen in animum inducam, telescopii vitia nobis illudere: circumacto enim tubo, eædem maculæ iisdem in locis videri nequaquam possent: nec plures diversis in regionibus, imò ne in eodem quidem loco constituti easdem observarent maculas. At fortè in ipso aëre longè infra Solem maculæ efformantur. Dic igitur cur in medio dumtaxat Sole, & quasi in illius eclipticâ, numquam prope polos corporis solaris conspiciantur? cur tamdiu perseverant? quare plures Astronomi tantis locorum intervallis inter se dissiti, easdem prorsus maculas eodem tempore observant, vt fusissimè demonstrat Scheïnerus in magno illo opere, quod hâc de re quæ nunc est in manibus conscripsit, vbi innumerabiles profert observationes adeò accuratas, vt nihil suprà. Omitto quòd omnes maculæ eâdem insistunt viâ, nec tam æquabili motu ferri possent, nisi eidem sphæræ, nimirum corpori solari adhærescerent. Extra Solem formari nequeunt, quandoquidem extra illius horizontem numquam cernuntur. Denique circa illius extremos margines graciliores, & compressiores cernuntur, cùm in medio Sole majores appareant, ratio ex opticâ colligitur: nam quæ sub majori angulo cernuntur, majora quoque apparent. Non igitur aliunde quàm è corpore solari ebulliunt: neque inter sidera censeri debent, vt pulcrè demonstrasti; quamvis vniformi periodo, atque in eadem semper serie, ceu stellæ in firmamento, moveantur, quòd vnà cum Sole vertiginem suam conficiant. Vix vmquam eadem macula post integram Solis conversionem revertitur: non igitur sunt montes in Sole assurgentes, vel sidera ei affixa. Sæpe evenit vt color ater maculæ paulatim imminuatur, & tamquam vmbra dilutior videatur, deinde abeat in luculam, sic enim vocant maculas quarum margines sunt illustriores, quòd priùs accendantur; atque vbi tota macula fit lucidior, tum facula nominatur. Quocirca vmbræ sunt tenuiores maculæ, quæ lumen Solis penitus non obtundunt; luculæ extremas partes graciliores obtinent, ac lumini magis pervias; faculæ verò sunt partes Solis lucidiores, seu ex macularum veluti cineribus, seu ex aliâ occultiore causâ prodeant. Nam satis verisimile est, maculas similes esse iis for-

Maculas in Sole ipso, non in aëre existere.

Margin numbers: 1. (beside "varent maculas"), 2. (beside "læ efformantur"), 3. (beside "ris conspiciantur"), 4. (beside "maculas eodem tempore"), 5. (beside "nes adeò accuratas"), 6. (beside "nisi eidem sphæræ")

Ista inferiùs fient dilucidiora.

dibus quas fluviis innatare poſt inundationem cernimus; eáſque ex variis halituum corpuſculis conſtare, quæ propter celerrimam Solis turbinationem, vel in vnam coëunt molem, vel in plures diſperguntur: atque in luculas tranſeunt, cùm earum limbus citiùs, quàm partes mediæ; in faculas, cùm omnes partes penitus accenduntur. Sed minimè neceſſe eſt vt quæ ſit macularum natura, quomodo accendantur, vel extinguantur, longâ diſputatione inquiramus. De his enim nihil certum, nihil omnium conſenſu probatum afferri poteſt. Id vnum ſatis liquet, eas non in aëre, ſed in ipſo ſolari corpore, vel ſaltem quàm proximè generari. Neque verò opus eſt, vt cum viſus periculo maculas intueamur: nam commodè licebit eas cernere in cubiculo vndequaque clauſo, excepto foramine, per quod radii ſolares admittantur, iique per exquiſitum teleſcopium excepti, Solis imaginem amplam quidem, & diſtinctam in chartâ oppoſitâ reddent, in quâ omnes Solis tum maculas, tum etiam faculas, non ſine aliquâ voluptate contueri juvabit. Sol tibi aliquando nullis maculis obvolutus, non raò quaſi densâ caligine circumfuſus apparebit: adeò vt ſæpe per aliquot dies triſte, & pallidum lumen præbeat. Habes quid de maculis ſolaribus ſentiam: nunc de ortu & loco cometarum pauca ſubjiciam.

Cometæ ſunt maculis finitimi, & fortè ejuſdem naturæ, ac conditionis. Illud quippe obſervatum eſt, nullam in Sole maculam viſam fuiſſe toto illo tempore, quo cometa anno 1618. apparuit. At longa erit oratio, longæ ambages, ſi de cometarum generatione ac naturâ diſputare volumus: nam Philoſophi qui de iis conſcripſerunt, tantâ ſunt in varietate conſtituti, vt infinitum ſit omnes eorum annumerare ſententias. Sed tamen in tam patenti campo non exſpatiari difficillimum eſt; maximè cùm hæc inquiſitio non parum lucis ad corporum cæleſtium naturam inveſtigandam afferat. Dicam igitur non omnia, ſed quæ mihi veriſimiliora videantur. Ac primùm, quid Philoſophorum princeps ſenſerit non ignoratis. Statuit ille quidem cometas nihil eſſe præter halitus ſiccos, pingues tamen, & viſcoſos, atque in ſupremâ aëris regione inflammatos. Eâ potiſſimùm ratione perſuaſus videtur, quòd poſtquam cometa appa-

De cometarum generatione.

Opinio Ariſtotelis.

ruit magnæ ſiccitates conſequuntur, ac diuturni, & inſalubres venti aërem inficiunt; quòd ſulphureæ, & venenoſæ exhalationes in cometes pabulum, è terrâ continenter ebulliant. Accenſus enim cometa eo ferè nutritur modo, atque novos halitus evehit, quo videmus extinctæ candelæ fumum ab alterius flammâ rapi; vel ignem per longam pulveris pyrii ſeriem ſerpere. Iam tamen plerique Philoſophi Aſtronomorum *Refellitur.*
obſervationibus non parum commoventur, quibus cometas in cælo generari demonſtrant. Illud etiam non parum momenti obtinet adverſus Ariſtotelem, quod à Senecâ objicitur. Quæcumque aër creat, brevia ſunt, naſcuntur enim in re fugaci, ac mutabili: ſed cometæ vel ſenis menſibus continuis manent. Fieri igitur non poteſt, vt certus, & conſtans ignis in corpore vago ſedeat, & ita pertinaciter hæreat. Quòd ſi illa exhalatio ſulphurea denſo, & compacto inſideat corpori, tantò citiùs abſumetur, quantò fortior erit inflammatio: ſed ſi exhalatio ſit materiæ tenuioris, ac rarioris, momentanea quoque futura
eſt. Quid igitur cauſæ eſt, cur cometa tamdiu perſeveret? ſed, *Reſponſio Peripatet.*
inquiunt, accenſus cometa pabuli ſui venam ſequitur, ac novos ſubinde halitus quibus nutriatur è terræ penetralibus evocat. Enimverò cometa non eodem loco conſiſtit, ſed inſtar ſiderum movetur: ergo neceſſe eſt, vt in diverſis terræ regioni-
bus, novus halituum proventus indeſinenter erumpat. Illud *Refellitur: 1.*
omnino ſupra fidem eſt, exhalationem ſulphuream, & bituminoſam in aëre accenſam, adeò religiosè primi mobilis ſequi motum; vbique terrarum apparere, ac nullam ferè paralaxim,
ſeu aſpectus diverſitatem ſubire. Quamvis Luna pluſquam *2.*
80000. leucarum à nobis diſtet intervallo, eodem tamen tempore è diverſis terrarum partibus, Conſtantinopoli v. gr. & Pariſiis, ſub iiſdem ſtellis non conſpicitur; neque eodem in loco cernitur, ac ſi à terræ centro videretur, quæ quidem diverſitas
è ſenſibili telluris mole orta, paralaxis vocitatur. Omnes co- *Cometas in ipſo æthere formari.*
metæ qui centum abhinc annis viſi ſunt, atque ab Aſtronomis peritiſſimis obſervati, longè minorem, quàm Luna paralaxim habuere: ergo neceſſe eſt eos Lunâ multò ſublimiores fuiſſe. Cùm enim ſenſibilis terræ moles illam de quâ loquimur efficiat aſpectus diverſitatem; quo aſtrum longiùs à nobis diſtat, eo mi-

nùs paralaxeos obtinet. Sic ſtellæ in iis prorſus videntur locis, in quibus à terræ centro ſpectarentur, quòd terra firmamento comparata, inſtar puncti obtineat. Sedenim, inquiunt, quàm incerta eſt & obſcura paralaxium doctrina? neque hinc vllum ſatis firmum duci poteſt argumentum. id verò ſuo loco excutiendum erit. Profectò id conſtat, ipſius cometæ caput, globum terreſtrem magnitudine ſuâ ſaltem adæquare, cùm vbique, & in eodem prorſus loco videatur. Quanta igitur futura eſt cauda, quæ aliquando quartam cæli partem occupat? vnde tanta ſulphureæ exhalationis copia ſuppeditari poteſt? quocirca cometas in cælo efformari nemo niſi idem Aſtronomiæ imperitus inficiabitur: tametſi cujus ſint naturæ, vix audeam affirmare. Nam meritò dubitari poteſt vtrum inter æterna naturæ opera cenſeri debeant; an ſint quidam veluti planetæ, qui ex vno in alium vorticem commigrent, ac ſub aſpectum noſtrum cadant, cùm nobis ſunt viciniores: ſic videtur Carteſio: adeò vt inter planetas, & cometas hoc diſcriminis intercedat, quòd illi ſemper in eodem vortice, & quaſi in eadem ſtatione permaneant; cometæ verò ſint tamquam ingenui homines qui nulli civitati addicti per omnes divagantur. An fortè, vt putat Blancanus, ſtellæ ſunt, quæ cùm ad perigæum pervenere, ſub obtutum veniunt? Vtraque tamen ſententia mihi diſplicet, cùm ſtellæ vel planetæ nec comam, vel capillitium geſtent, nec caudam trahant. Numquid ergo in Kepleri ſententiam concedemus, qui cometas nihil eſſe putat præter cæleſtem auram vi quâdam occultiore condenſatam, quæ radios Solis colligit, ac certis coloribus tingit, imò & vnitos diſpergit? hinc cometæ cauda Soli ſemper averſa projicitur. Idem enim evenit quod in globo vitreo, quem ſi aquâ compleveris, & foramini cubiculi ex omni parte clauſi, ſic aptaveris, vt radii Solares dimidiam dumtaxat globi partem colluſtrent; tum certè radii luminis in quodam puncto collecti, rurſus diſpergentur, atque in oppoſito pariete ſpeciem cometes ſuâ caudâ inſtructi, exhibebunt. Fieri etiam poteſt, vt materia quæ caudam efficit, rarior exiſtat, adeò vt ſolares radii eo ferè modo diſſipentur, quo per nubium hiatus, ſub ortum vel occaſum Solis tranſmiſſi ac diſperſi, lucidiores quaſdam virgulas exprimunt.

Effugium adverſariorum.

Varia inſtantia.

De cometarum naturâ variæ ſententiæ.
1. Carteſii.
2. Blancani.
3. Kepleri.

munt. Fors item est vt caput cometæ accensum, quemdam veluti fumum continenter exspiret, quod effluvium vbi terram contingit, totum aëra veneno inficit. Nec mirum si radii solares caudam cometæ rariorem in oppositam partem expellant; nam vim quamdam motricem habent, cùm nubes ipsas discutiant: atque vt rami arboris faciliùs, quàm truncus ipse à ventis agitantur; sic pars illa cometes minùs compacta, & magis diffusa quàm facillimè à solaribus radiis instar capillitii dispergitur. Postremò, cauda nonnihil à capite declinat, neque in rectam lineam porrigitur, sed aliquantulum incurvatur, quod parallaxi acceptum referri minimè potest; non enim efficit parallaxis vt quæ recta sunt, curva appareant. Forsitan id accidit, quòd cùm cælestis materia densior facta, cometes caput efficiat, cúmque non sit vniusmodi, & ejusdem densitatis, non tota radios solares transmittit; quare in alterum latus deflectuntur. Accedit etiam quòd radii luminosi, propter diversam materiæ dispositionem, alii longiores, alii sint breviores, quòd vel citiùs coëant, vel latiùs spargantur, atque vniversi simul juncti caudam in arcum curvatam exhibeant. Eadem certè est causa declinationis, atque inflexionis caudæ, in quamcumque enim partem declinet, in eamdem incurvatur. Hactenus de cometarum loco, & naturâ, quid alii sentiant exposui: ego verò vt ingenuè quod mihi videtur dicam, cometas ex iis rebus esse puto, quarum eventa magis quàm causas quæri oporteat.

TH. Quamquam vix dissentire audeam ab Aristotele, qui apertè negat cometas in cælo generari; tamen ipsa me experientia cogit recentiorum Astronomorum sententiæ accedere; non quòd existimem cum plerisque, cometas Sole semper esse sublimiores: id enim quandoque accidit; sed & Sole depressiores non rarò cernuntur: imò cum Cartesio putem cometas nonnumquam ex vno in aliud cælum commeare, quod præter cætera parallaxis demonstrat. Sed nego cometam in censu planetarum esse reponendum: cùm enim sub Sole conspicitur, numquam falcatus instar Lunæ, aut Veneris apparet. Quocirca non abhorret à vero, cometam esse exhalationem sulphuream, eo ferè modo in ipso æthere, quo fulmina in aëre, ac-

De naturâ & loco cometarum verisimilia.

censam. Hinc sensim imminuitur, ac sæpe instar flammæ subsultat, imò aliquando è cometa scintillæ tamquam fulgetra emicant. Eadem forsitan est, vt pulcrè dicebas, macularum Solis, & cometarum materia, ac diversos colores induunt, pro materiæ diversitate; sensim decrescunt, quòd materia accensa paulatim exhaletur; nec vllis maculis Sol involvitur, cùm aliquis cometa apparet, quòd in vtrisque eadem sit materies, quæ ab inflammato cometâ rapitur. Sed vnde illud capillitium, illa in longum porrecta cauda? an quòd sulphurea flamma cùm sit impurior, Solis radios frangat? Color ille lividus, quem præ se fert cometa, magnum sulphuris proventum demonstrat: sic fumus plurimus quem cauda exhalat, fortè ex bituminosâ materiâ proficiscitur. Radii solares per sulphuris flammam trajecti, atque in obscuro cubiculo per foramen excepti, cometes caudam apprimè delineant. Quòd si cometes flamma, vel nulla sit, vel purior existat, quàm vt radios solares infringat, tum nullam caudam trahit, in nullam effunditur comam. Sæpe evenit, vt caudâ præeunte, cometa moveatur, vt quando circa auroram matutinam apparet; vnde quidam colligunt caudam non esse flammam cometes; hæc enim cùm sit levior, partem crassiorem semper consequitur, vt videre est in flammâ facis accensæ, quæ facem motam subsequitur. Itaque caudatus est cometa, quia radii Solis in flammâ tenuiori, vel potiùs in fumo refringuntur. Caput cometæ medium sæpius locum obtinet, quòd radios à Sole directiores, & confertiores excipiat. Denique cometa crinitus aliquando apparet, quia flamma inæqualis est, & interrupta. Ex quibus certè concluditur cælum vt aërem, esse generationis, & corruptionis sedem, quidquid aliter senserit Philosophiæ princeps: sed vni veritati litandum est, nec sine ratione valere debet auctoritas.

Cælum esse liquidum & & spirabile.

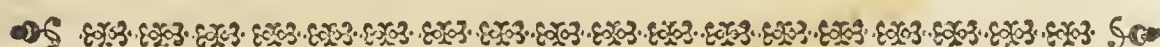
Facessant igitur qui cælum solidum, ac veluti ferreum esse, ne Peripateticæ Philosophiæ desertores, ac transfugæ videantur, contra rationem ipsam, atque experientiam pertinaciter defendunt; atque astra in cælo, vt clavos in rotâ moveri putant; innumeris epicyclis cælum perforant, & confundunt. Sanè quidem, si multa vitra etiam purissima simul jungas,

multum opacitatis habeant necesse est. Quantâ igitur opacitate totum cælum obducetur, quantas refractiones patietur, si solidum sit, & compactum? Iam quâ ratione cælum inferius à superiori rapi possit, ne suspicione quidem comprehendunt. 2.
Quòd si, vt solares maculæ demonstrant, Sol circa proprium centrum vertitur, quid est cur astra extrinseco, non proprio, & insito motu in liquido æthere ferantur? Illud quoque silen- 3.
tio præterire non possum, quòd cùm cælestes globi sint politi, 4.
& tersi, inferiores, & sibi subjectos premere, & abripere non poterunt. Sed de motibus corporum cælestium mox dicemus: hîc demonstrasse sufficiat cælum non esse generationis, & corruptionis expers, sed liquidum, ac spirabile instar aëris existere. Nec me multùm movet quod subinde opponunt, nullam in Objectio.
cælo esse contrarietatem, nullum adeò generationi, vel corru- 1.
ptioni locum; ídque ex motu circulari cui nullus alius adversatur, demonstrari posse existimant. Elementa quippe cùm motus habeant oppositos, ac deorsum, vel sursum rectà ferantur; nihil mirum si corruptionem inducant. Sed cælum corpus est simplicissimum, atque perfectissimum, liberum adeò est ab omni corruptionis veneno; non enim contrariis motibus agitatur, vt elementa. Hinc Sol, & stellæ, quam in suî conditione 2.
naturam accepere, integram hactenus conservant. Nulla stella tot retro sæculis vel penitus extincta est, vel mole diminuta. 3.
Iam incorruptibile corruptibili longè præstantius est; quid 4.
porrò cælo nobilius? Hæc sanè solutu minimè sunt ardua. Quid enim, si negem motum rectum, vel terræ, vel aliis corpo- Resp.
ribus convenire, nisi quatenus sunt à suis locis revulsa, vt per 1.
brevissimum tramitem eò revertantur vnde prodiere. Quòd 2.
verò asserunt nullam generationem hactenus in cælo fuisse animadversam, id certè falsi revincitur, tum ex cometis, tum etiam ex solaribus maculis. At nulla, inquiunt, in cælo est contrarietas, idipsum est quod in quæstione versatur. Numquid 3.
densitas, & raritas, quas in cælo esse nemo negaverit, inter se opponuntur? Sed omnes stellæ quæ in prima rerum conditione productæ fuerunt, adhuc perseverant, nec mole, nec motu multatæ. Idem prorsus de terrâ dicemus, quæ tamen est sedes, & quasi matrix omnium generationum. Addamne quòd novæ

quandoque ſtellæ emergunt, vt quaſdam nonnumquam aboleri certum eſt. Notiſſima eſt ſtella quæ in Caſſiopæa ſub finem anni 1572. vſque ad initium anni 1574. toti orbi apparuit. Sic viciſſim olim ſeptem pleiades numerabantur; nunc ſex tantùm recenſentur. Aliæ quoque majores, aliæ minores, quàm à veteribus Aſtronomis notatæ fuerint, nunc viſuntur. Non quòd exiſtimem ſtellas quæ telluris globum magnitudine vincunt, corruptas vel extinctas fuiſſe; ſed fieri poteſt, vt quædam craſſiſſimis maculis obducantur, atque nobis occultentur; vt vice versâ novum ſidus effulgebit maculis diſſipatis, quibus antea tamquam corticibus fuit involutum. Quo tempore ſtella nova in Caſſiopæâ apparuit, quamdam in viâ lacteâ plagam defeciſſe, ac magnum veluti hiatum in eâ regione viſum eſſe nobiliſſimus Tycho obſervavit. Hinc conjecit vir doctiſſimus ex illâ materiâ, vel ſtellulis quæ lacteum candorem exhibent, novum Caſſiopææ ſidus emerſiſſe: neque enim longè ab illâ regione diſtabat. Poſtremò, quod aiunt incorruptibile eſſe corruptibili præſtantius, non facilè conceditur. Nec ſterile

4. aurum terræ feraciſſimæ præferendum puto, ſi ad rectam rationem rem totam exigimus. Quòd ſi terra nihil procrearet, nihil profectò foret quàm vaſta ſolitudo. Numquid melior eſt, ac præſtantior, cùm in omnis generis ſtirpes, atque animantes ſe reſolvit? Non quòd ita inſaniam vt in cælo novos incolas, vel animalia ineſſe putem: præterquam enim ex Scripturâ contrarium facilè colligitur, nullâ ratione id poteſt perſuaderi. Ex his ergo quid ſequitur, niſi vt taceam? nam concluſio ipſa loquitur, cælum non eſſe ſolidum, & incorruptibile, ſed fluidum potiùs ac ſpirabile. Primò enim, cometæ in cælo ſolido generari quî poſſent? nec facilè concipitur quomodo ab inferiori cælo in ſublimius conſcendere queant. Deinde quâ ratione fieri poteſt, vt cælum Iovis Martis orbem abripiat, nec Mars motu Iovis proprio feratur. Profectò tot orbes excentrici innumeras refractiones inducerent; nec vmquam ſidera in propriis locis liceret obſervare; neque adeò perſpicui erunt, quin præ ſoliditate multum luminis ad nos vſque reflectant; itavt numquam nox Solis lumen nobis eripiat. Denique Sol, vt diximus, circa ſuum axem torquetur, quod ne concipi quidem

poteſt ſi ſuo cælo affigitur. Hîc plura adderem de Marte, quem Sole inferiorem recentiores Aſtronomi poſt Tychonem Braheum obſervarunt; quare neceſſe eſt vt cælum Martis, Solis orbitam interſecet, quod cum ſoliditate cæli non convenit. Sed hæc vobis ſunt notiſſima, mihi ad commemorandum non neceſſaria. Omitto etiam Solem quinque planetarum motus regere, ac moderari, quod explicari minimè poteſt, niſi cælum fluidum, ac liquidum ſtatuamus. Sed de natura cæli, ac ſiderum ſatis multa: nunc motuum cæleſtium tractationem aggrediamur.



CAPVT SECVNDVM.

De motu diurno.

I. *Problema de telluris motu vel quiete ſolvitur.* II. *Quædam ex Euclide, & Theodoſio demonſtrationes, ad ſphæræ cæleſtis explicationem neceſſariæ præmuniuntur.* III. *Circulorum qui in ſphæra delineari ſolent, vſum percurrimus.*

MENANDER.



MERITÒ te amo, mi Theophile, quòd apud te plus ratio poſſit quàm auctoritas: quid enim nobis cum Ariſtotele, vel Platone, ſi à veritatis ſemitâ deflectant. Nunc verò quis tam imperitus, quis tam procul à Philoſophiâ, vt cælum ſolidum, ac veluti adamantinum eſſe pertendat, atque aſtra vt clavos in rotâ moveri exiſtimet. His etiam rationibus quas fusè expoſuiſti ſphærarum cæleſtium diſtinctio penitus deſtruitur, ac primum mobile de medio tollitur, quod nullâ mentis agitatione concipi poteſt, ſi cælum inſtar aëris ſpirabile conſtituamus.

SIMP. Cùm ſidera duplici ſaltem motu ferantur, diurno nimirum, qui omnibus communis eſt, & alio quodam motu ſingulis proprio, quem Luna menſtruo, Sol annuo ſpatio

emetitur; necesse est vt ex his duobus alterum concedamus, vel eidem corpori cælesti duos motus, etiam sibi adversos, & repugnantes tribuamus; vel primum mobile, quod omnes abripiat sphæras, esse fateamur.

Rationes pro terra motu diurno.

MEN. Quid si ego contendam diurnum motum quem tu primo mobili affingis, ad terram ipsam pertinere? Profectò cùm eadem prorsus phænomena contingant, seu terra, seu cælum moveatur, cúmque natura compendio, quanto potest
1. maximo operetur; quis non fateatur terram potiùs, quàm cælum quotidianâ conversione ab occasu in ortum moveri? Hanc rationem non prætervolant, sed multùm dilatant Copernicani. Quis, inquiunt, credat stellas incredibili celeritate torqueri, adeò vt intra arteriæ pulsum multa milliarium millia conficiant, cùm natura eumdem finem per terræ motum consequi possit. Idem hîc vsuvenit, ac si quis vrbes & montes circum se moveri jubeat, ne oculos vel caput circumagere
2. cogatur. Addunt illud monstri esse simile, cælestes globos eo velociùs ferri, quo terræ sunt viciniores. Nam Luna intra mensem, Sol vnius anni intervallo, Mars biennio, Iupiter 12. annis, Saturnus 30. Firmamentum 36000. annis suas absolvunt revolutiones; quod verò omnem ordinem conturbat, primum mobile spatio 24. horarum, inæstimabili celeritate gyrat, inferioréſque sphæras etiam renitentes, imò ipsum aërem rapit. Hujus enim aëris motum perpetuum, ac minimè interruptum experiuntur qui sub æquatore navigant, ac longè faciliùs ab ortu in occasum, quàm vicissim ab occasu in
3. ortum devehuntur. Quis autem ignorat terram in medio aëre pensilem, atque ad motum, vel quietem prorsus indifferentem, totius mundi agitationi non posse resistere? quid enim est cur tam præceps impetus tellurem non abripiat? An illius pondus obsistit? Sed quàm minimo impetu de loco suo depelli potest, cùm in ipso aëre suis libretur ponderibus. Quid igitur obstat quominus instar rotæ, quæ horizonti ad perpendiculum insistit, & parvo momento impellitur, circa suum centrum agitetur? Est quippe terra tamquam globus exquisitæ & libellatæ planiciei impositus, vnde quàm minimo appulsu cie-
4. ri debet. Numquid Luna, & cæteri planetæ, majorem cum

terrâ quàm cum Sole, & fixis quæ propriâ luce fulgent, atque ignis, vel flammæ naturam referunt, cognationem habent? Siquidem planetæ inter corpora opaca recensentur: jam sex planetas non stare immobiles constat; de terrâ, Sole, & fixis controvertitur. Quis non potiùs telluris globo, quàm Soli, & stellis firmamento infixis, hunc motum concesserit? Nisi quòd Sol etiam & fixæ circa suum centrum volvuntur, quem motum solares maculæ demonstrant; stellarum scintillatio, atque earum cum Sole affinitas, eodem illas motu agitari facilè persuadent. Fluxum verò aëris ab ortu in occasum, qui sub tropicis percipitur, potiùs terræ motui quàm primi mobilis rapiditati tribuendum puto: nam globus terrestris velocissimè circa æquatorem agitur, atque huic celeritati minùs aër obsequitur, vnde in contrariam partem videtur refluere. Accedit illud etiam minimè contemnendum, quòd stellæ novæ, atque ipsi cometæ de quibus suprà diximus, diurno motu feruntur, cujus causa non facilè reddi potest: nam primum mobile jam expunximus, atque omnis violentia, vel motuum contrarietas procul à cælo abest: nec cometæ vlli cælo sunt affixi. Quare subductis omnibus rationibus, restat vt diurnus terræ motus ab occasu in ortum, cometis affingatur; ita vt ab ortu in occasum ferri videantur; quemadmodum qui in navi pervehuntur, arbores in partem oppositam agi putant; juxta illud Poëtæ,

Provehimur portu, terræque vrbésque recedunt.

Hîc non disputo vtrum terra in medio mundi constituta, circa suum vertatur centrum, vt placet Origano, & Longomontano. An potiùs Sol in medio mundi consistat, terra verò vt planeta non ignobilis Martem inter & Venerem, in magno orbe circa Solem spatio annuo revolvatur, vt Copernicus, & alii bene multi contendunt. In præsentia mihi satis fuerit, telluris motum diurnum firmissimis rationibus stabiliisse, quem si, vt æquum est, admiserimus, nulla in motibus cælestibus contrarietas negotium nobis facesset. Atque, vt quod res est loquar, terra Sole, & stellis indiget, non Sol terrâ. Quidni ergo terra potiùs quàm Sol moveatur. Nec Solis ignea natura cum motu annuo bene convenit: maximè cùm circa se jam 5.

Hic motus Solis annuus circa proprium cētrum in ſubſequenti capite demonſtrabitur.

duplici motu torqueatur; alterum intra menſem, alterum intra annum abſolvit, vt ex ſolaribus maculis colligitur. An duos inſuper motus his adjiciemus, diurnum vnum, & alterum annuum, vt nihil dicam de motibus apogæi. His rationibus inſtructi in aciem prodeunt Copernicani, vt opinionem ſuam ab illâ quam præ ſe fert abſurditate vindicent.

Rationes contra terræ motum.

I.

TH. Nihil ſanè dici poteſt inconſideratius; nec quicquam magis à communi ſenſu abhorret, quàm Soli motum detrahere, vt terræ tribuatur. An qui ita ſapiat, non prorſus inſaniat? quid terrâ gravius, quid ſtupidius, quid ad motum ineptius? Horum alterum concedant neceſſe eſt, vel terram in medio mundi circa ſuum axem gyrare, quæ ſententia minùs abſurda mihi videtur, (quamvis ea ſit centri conditio vt quieſcat) vel inter planetas loco Solis ſubſtitui, vt magnum orbem circuitu ſuo perluſtret, in quam ſententiam præcipites eunt recentiores ferè omnes Aſtronomi. Sed ſacræ Scripturæ auctoritas eos erroris convincit. *Terra*, inquit Eccleſiaſtes, *in æternum ſtat, Sol oritur, & occidit.* Et apud Ioſue, *Sol contra Gabaon ne movearis, ſtetítque Sol in medio cæli.* Hinc Pſaltes Regius, *Qui fundaſti terram ſuper ſtabilitatem ſuam, non inclinabitur in ſæculum ſæculi.* Alia paſſim occurrunt loca, quæ hujus novellæ opinionis jugulum petunt. Quod de Platone dicit Cicero, id ſanè meliori jure de Scripturâ divinitus inſpiratâ pronuntio. Etiamſi nullam rationem afferre poſſem, quâ illam defenderem, tamen ipsâ auctoritate me frangeret. Verùm, inquiunt, Scriptura ſeſe ad captum noſtrum accommodat, non quid ſit, ſed quid videatur docet: maximè cùm hæc ad morum inſtitutionem non pertineant. Sic Angelos qui Abrahæ, & Apoſtolis apparuere, viros aut juvenes identidem appellat. Sic Lunam, luminare magnum vocitat, cùm inter ſidera ſit ferè mole minimâ. Crede mihi, præſtat ignorare quod ſacra reticet Scriptura, quàm impugnare quod docet. Non ignoro ſæpe eam infirmitati noſtræ blandiri, atque ad vulgi captum ſeſe deprimere: ſed vbi vel nulla demonſtratio, vel nulla contrarium perſuadet experientia, quid eſt cur verbo Dei non credamus? Lunam, inquiunt, vocat luminare majus. Quid tum? nónne majus quàm reliqua ſidera

1. Ex Scripturæ auctoritate.

nobis

nobis lumen affundit? Non inficior tamen quas hactenus contra terræ motum rationes adduxerunt, vix vllius esse momenti: nam sive terra cessante Sole, sive Sol & fixæ moveantur quiescente terrâ, eadem prorsus phænomena apparent: exemplum navis quod vsque ad nauseam regerunt, satis pulcrè rem totam explicat. Primùm enim, lapis è pede mali sursum emissus, in eumdem locum relabitur, sive navis quiescat, sive moveatur: tam facilè versus proram quàm versus puppim ambulabis: pisces in pelui repositi, in omnes partes æquâ facilitate natant: aves in magnâ navis camerâ existentes, non ægriùs in vnam, quàm in alteram partem volitant: neque etiam bombarda longiùs versus puppim, quàm versus proram exploditur. Hæc ad terram facilè transferunt, quæ licèt citato cursu promoveatur, nihilominus eadem prorsus accidunt, ac si immota consisteret. Nam gravia ad perpendiculum cadunt; in omnem partem liberè ambulamus; nec motus ille terræ vel animalium incessum, vel avium volatum quicquam moratur, quòd communis motus imprimatur terræ, aëri, & omnibus quæ terrâ, atque aëre continentur. Duo sunt tamen, quæ Copernicani non facilè expediunt.

Vulgata cõtra terræ motum rationes non satis firma videtur.

1. Primùm quidem, vix obtinebunt aërem eodem cum terrâ motu agitari. An terra suum motum aëri imprimit? an potiùs vtrique corpori, diversæ licèt naturæ, hic motus congenitus est? nemo facilè crediderit vniversam aëris molem à terrestri globo abripi: nam illius partes malè sunt colligatæ, ac motum reluctantis aëris, non sub æquatore modò, sed etiam in aliis regionibus nullus non perciperet. Quod afferunt Solem circa suum centrum contorqueri, atque hoc motu totum expansum æthera movere, quo agitato terra, & cæteri planetæ, tamquam naves in mari cientur, eo tardiùs quo longiùs à Sole distant; quod volunt somniant. An motus aëris, qui nequidem percipitur, tam ingentes moles, tantâ celeritate impellet? Sol intra mensem circa se vertitur; terra spatio diurno revolvitur: quid hunc terræ motum adeò concitatum procreat? Sed fortè terra in medio aëre pensilis, quàm minimo momento impellitur. Præclarè quidem. Nullum tamen corpus movetur, nisi ab impetu per omnes partes diffuso. Quid hunc

impetum efficit? An inſenſibilis materiæ cæleſtis, vel aëris
2. motus? Deinde cùm objectiones Ptolemæi diluunt, neſcio an ſatis aptè reſpondeant. Opponit quidem Ptolemæus, quòd ſi terra ſpatio 24. horarum circa ſuum centrum ageretur, ædificia corruerent, ac terra ipſa tanto impetu agitata diſſolveretur. Reſpondent, ædificia vnà cum terrâ deferri; nec globi terreſtris motui reſiſtere, qui cùm ſit naturalis, non violentus, nihil eſt quòd metuamus ne terra diſſipetur, niſi fortè in corpus aliquod ſolidum offenderet, vel repentè ſiſteret. Cùm etiam ſtellarum motus ſit ſaltem quinquagies millies velocior, cur timet Ptolemæus ne terra propter diurnæ converſionis pernicitatem diſſolvatur, non autem metuit ſtellis fixis, aut firmamento. Hæc ſanè rationem Ptolemæi minimè infringunt. Nam vt rota citiſſimè agitata globulos ſibi impoſitos procul expellit; ſic terra tantâ incitatione acta turres, & ædificia excuteret: non ſecùs ac qui ſecundo flumine, & velis paſſis in navi pervehuntur, hunc motum minimè ſentiunt; ſed vbi navis in orbem gyrat, tum qui ſtant, vacillare incipiunt, & ſæpiſſime cadunt. Quod deſcenſum gravium attinet, bellè explicant quâ ratione terræ motus nullatenus obſtet, quominùs ad perpendiculum decidant: ſed tamen ne quid diſſimulem, lapis è ſummo navis malo demiſſus, aliquantulum tardiùs delabitur, quàm ſi immotâ navi deſcenderet, quòd hic lapidis motus jam compoſitus, & quaſi curvilineus exiſtat: tametſi iis qui navi vehuntur, rectus, & perpendicularis appareat. Quantò etiam celeriùs navis promovetur, tantò tardiùs lapis decidit, quia diagonalis, ſeu tranſverſa linea, quam motu ſuo deſcribit, longior exiſtit. Siquidem lapis duplici impetu in diverſas partes actus (nam & navis motum horizontalem conſequitur, & proprio pondere deorſum ruit) mediâ inſiſtit viâ, vt ſuo loco cumulatè demonſtravimus. Nec difficile eſt hæc omnia ad terram traducere, vbi gravia non perpendiculari motu, ſed compoſito, & curvilineo deorſum ferrentur, quod non ægrè admittitis; ſed negatis illum curvilineum motum percipi poſſe. Cùm verò terræ motus ſit celerrimus, longè tardiùs decidant neceſſe eſt, quàm ſi immota terra ſupponatur. Iam vtrum hæc cum experientiâ & ipſius mechanices legibus bene conve-

niant, ipsi videritis; nobis hæc commenta non placent.

Nunc videamus quæ contrà ab his disputari solent. Sol, inquiunt, tantâ incitatione fertur, vt celeritas ejus quanta sit, ne cogitari quidem possit: quanta ergo firmamenti pernicitas futura est? Quàm metuendum erit ne stellæ fixæ tam præcipiti motu actæ, penitùs dissolvantur; cùm immensa propè sit earum à nobis distantia, ac nullam patiantur parallaxim. Illud scilicet est omnium qui sese in Copernici familiam tradidere, formidolosum argumentum. Et quò magis motus ille incredibilis appareat, distantiam fixarum ambitiosè augent, vt firmamenti motus pernicitas nullam fidem obtineat. Quibus id vnum repono, ne omnipotentiæ divinæ terminos præscribant, neque illud impossibile definiant, quod facilè animo non comprehendunt. Quis nescit circulum eo faciliùs, ac celeriùs moveri, quo major existit? Hinc firmamentum incredibili celeritate agitur, quia longissimè à centro distat. Nec major subest difficultas in tanta pernicitate concipiendâ, quàm in æstimandâ firmamenti mole propè immensâ. Negant stellas omnes in gratiam hominis fuisse conditas, atque eas esse quasi totidem Soles arbitrantur; adeò vt si è firmamento Solem intueri liceret, is non major, quàm stella videretur. Illud quidem rectè consequitur, si tanta sit firmamenti à nobis distantia, quantam ad libidinem fingunt. Quòd si locis non rationibus pugnandum foret, non difficile esset ex sacræ Scripturæ inconcussâ auctoritate demonstrare, stellas propter hominem creatas fuisse, vt essent in signa, & tempora. Sed occurrunt. Numquam natura per ambages operatur, quod paucis expedire potest: cur igitur tanta sphærarum cælestium machina moveatur, cùm ex telluris motu iidem consequantur effectus? hæc sanè opponi non possunt ab iis qui cælum, ac terram moveri concedunt. Non enim Copernicani idem cum Nicetâ Syracusio censent; cælum, Solem, Lunam, stellas, supera denique omnia stare: neque præter terram, rem vllam in mundo moveri, quæ circum axem se summâ celeritate convertat, & torqueat. Imò Cartesius tot vortices, seu mundos constituit, quot sunt stellæ fixæ; itavt Sol sit stella in centro sui vorticis existens, quæ circa suum axem vertitur, ac totum hunc plane-

Objecta diluuntur. 1.

2.

tarium mundum circumagit, æthere verò agitato, planetæ tamquam naves in medio mari deferuntur. Hinc negat terram, vel planetam vllum moveri, cùm motus ille ad expansum æthera, non ad terram pertineat. Quemadmodum navis secundo fluvio delata, nullísque ventis, aut remis impulsa, non movetur, si propriè, & ad veritatis legem loqui volumus; cùm motus ille non navi, sed aquæ præterfluenti sit tribuendus. Simili ratione terra in agitato æthere defertur quidem, non movetur: maximè, cùm à viciniâ corporum non recedat. Quidquid autem movetur, & locum mutat, & à corporum circumjacentium vicinitate sejungitur. Stellæ autem (si Cartesium audimus) circa suum centrum se convertunt, ac singulæ instar Solis suum vorticem agitant, & irradiant. Quamquam præ nimiâ distantiâ planetæ stellis finitimi non videantur. Sed tamen cùm ibi sint corpora lucentia, stellæ nimirum, cúmque sint etiam tralucentia, & pellucida, nempe æther in quo fluitant; ordo, & series vniversi id videtur postulare, vt ibi quoque corpora relucentia, & opaca, quæ planetæ dicuntur, occurrant. Hos quidem, vt diximus, planetas stella quæque circumagit. Nec mirum, si corpora adeò crassa à subtilissimo æthere loco moveantur: cùm enim in medio cælo suspendantur, necesse est, vt lanx imposito pondere deprimitur, sic eos minimo appulsu moveri. Hæc fortè sint somnia Cartesii non docentis, sed optantis: hinc tamen concludimus totum cælum agitari, seu quiescat, seu moveatur terra. Profectò tantum paradoxum, quantò majus fingi non potest, non levissimis conjecturis probatum, sed certissimis rationibus demonstratum oportuit.

MEN. Motus terræ diurnus probari aliter non potuit, cùm in vtraque hypothesi eadem appareant phænomena: sed motum annuum, qui vulgò Soli tribuitur, firmissimis demonstrationibus ab Astronomiâ repetitis ostendunt ad terram pertinere, quas vbi de vero mundi systemate disseremus, vberiùs prosequemur. Nunc tuæ sunt partes, mi Simplici, libratis in vtramque partem argumentis, tuam proferre sententiam.

SIMP. Quòd si me arbitro hæc lis dijudicaretur, paucis eam dirimerem, eámque totam in caput vnum, ac summam

conjicerem. Nam Solem moveri, terram quieſcere, nulla, vt mihi videtur, ratio evincit, credo tamen: tum quòd ſit velut communis notio omnium animis infixa; tum etiam quòd in hanc partem Scripturæ auctoritas multùm propendeat. Quid reſpondeant motus terræ aſſertores non ignoro, nihil tam eſſe vulgare, quàm nihil ſapere, ac Philoſophiam paucis eſſe contentam judicibus: hinc multitudinem conſultò ipſa fugit, eique ipſi, & ſuſpecta, & inviſa eſt. Scripturæ auctoritatem putant ſe ſolvere alia Scripturæ loca proferendo, ex quibus terræ motus colligi videatur. Illum inprimis objiciunt, *Qui commoves terram de loco ſuo.* Neque tamen ſacri codices pugnantia loquuntur; ſed quid videatur, quid appareat omnibus exprimunt. Scriptura, inquiunt, viam quâ in cælum conſcendamus tradit; quanto autem à nobis diſtet intervallo; quibus item machinis moveatur, non docet. Hæc ſanè mihi non probantur; nec globum terreſtrem moveri ex ſacræ Scripturæ auctoritate colligi poteſt. Partes quidem terræ propter ſulphuream exhalationem in illius viſceribus accenſam, nonnumquam de loco ſuo commoventur; non verò terra ipſa circa Solem immotum obambulat: ſed contrarium planè Spiritus ſanctus inſinuat. Poteſt quidem multa, quæ ad naturæ contemplationem ſpectant reticere, ſed cur quod falſum eſt, toties inculcaret. Qui terram in medio mundi mobilem conſtituunt, faciliùs hanc notam abſtergunt: fatentur quippe Solem cum terrâ moveri. Cùm verò clamat Eccleſiaſtes quòd terra in æternum ſtat; id ita ferè interpretantur; terra in æternum permanet. Præmiſerat enim, *generatio tranſit, generatio præterit; terra in æternum ſtat;* hoc eſt, cùm ſit omnium ferè generationum locus ac ſedes, tamen in eodem ſtatu perſeverat. Sed fortaſſe in his jam ſum nimius. Quod verò Theophilus metuit, ne ſi terra moveatur, ædificia excutiat; id Copernicani minimè reformidant. Nam vt rota celerrimè agitata, globulum ſibi impoſitum ſecundùm lineam contingentem expellit; ſic terra etiamſi foret accuratiſſimè rotunda, ſecundùm contingentiæ lineam corpora gravia excuteret, quæ pluſquam 500. paſſus cum tellure conficerent, antequam ad vnius digiti altitudinem elevari poſſent. Iam quis non videat à proprio illa pondere de-

Quæ ſit noſtra de terræ motu, vel quiete perſuaſio.

Vtriuſque partis argumenta librantur.

primi, atque impediri ne ſubſultent. Sed negabas aërem eodem cum terrâ motu poſſe abripi. Quidni? cùm cælum, & planetæ eodem motu deferantur. Quare mirum non eſt ſi aër vnà cum terrâ moveatur. Luna autem circa telluris globum, vt Iovis ſatellites circa Iovem torquentur. Iam verò tot rationes pro terræ motu Menander attulit, vt velle cæteris, ſibi autem perſuaſiſſe videatur. Illud inprimis vrgebat, motus omnes cæleſtes perturbari, ſi terra immobilis ſupponatur. Nam globi cæleſtes eo tardiùs feruntur, quo longiùs à terra recedunt. Vnde ergo primum mobile omnium ſupremum raptiſſimè cietur? quis etiam ferat hanc cæleſtium motuum contrarietatem? Ego verò crediderim primum mobile de medio potiùs eſſe tollendum, quàm terræ motum contra Scripturæ oracula, aſſerendum.

TH. Sublato primo mobili vereor vt poſſis phænomena cæleſtia explicare. Nam vni corpori vnus competit motus: ſtellæ fixæ duplici ſaltem motu cientur, diurno ſcilicet ab ortu in occaſum, & proprio ab occaſu in ortum tendente, qui quidem motus poſt longa ſæculorum volumina obſervatus fuit. Imò cùm inæqualis videatur, cúmque cæleſtes motus ſint æquabiles, atque vniformes, plerique Aſtronomi alium titubationis motum adſtruunt, quem nonæ ſphæræ concedunt. Cùm denique maxima Solis declinatio longâ annorum ſerie mutetur, atque vni corpori cæleſti vnus dumtaxat conveniat motus; æquum eſt vt decimam ſphæram, quam alii cælum cryſtallinùm vocitant, agnoſcamus: hoc cælum primum mobile involvit. Quocirca vndecim cælos omnino mobiles admittere compellimur; quibus cælum empyreum beatorum ſedem, ſi vti par eſt, adjeceris, duodecim cælos (nam hoc verbum vſus Latinum fecit) obtinebis. Quod Menander non ægrè feret; cùm Carteſius mundum infinitum, vel certè indefinitum conſtituat, cujus nulla figura, nulli termini aſſignari queant: adeò vt Divinæ Majeſtati injurius videatur, qui totum hoc vniverſum circumſcribit, & inſtar globi concipit. Sunt quippe fixæ innumerabiles, vt ex ſacris codicibus deducitur, ac novæ quotidie per teleſcopium deteguntur. Nemo etiam neſcit viam lacteam, quam Ariſtoteles inconſideratiùs Lunâ longè inferio-

rem constituit, nihil esse quàm stellularum congeriem, quarum lux debilior hunc lacteum candorem efficit; quod jam Democritus, teste Plutarcho, animadverterat; núncque illæ stellulæ beneficio tubi optici conspiciuntur. Cùm igitur stellarum numerus sit indefinitus, ac singulæ stellæ (si Cartesio credere dignum est) totidem sint systemata suis planetis instructa: quis huic vniverso limites præscribat, cùm nullâ ratione, nullâ item revelatione nitatur?

Cartesii opinio de motu stellarum, & cælorum numero.

MEN. Optimè tu quidem, mi Theophile. Adde etiam stellas esse totidem Soles: nam, vt diximus, propriâ luce fulgent, nec vti planetæ huc illuc errant, sed instar Solis vel constantissimo, vel nullo feruntur motu. Nec verisimile est omnes stellas eidem circumferentiæ esse affixas; sed aliæ aliis sunt longè remotiores; cælum quippe esse fluidum jam evicimus: nec bene fax aliqua in extremo, meliùs in ipso medio collocatur, vt in omnes partes radiet. Quòd si stellæ sint immobiles, vnaquæque sui vorticis, vel cæli centrum obtinebit. Negamus tamen stellas penitus esse immotas, cùm motus sit corporis naturalis quasi appendix, & proprietas; at instar flammæ perpetuo motu, non quidem centri, & progressivo, sed orbis, & in seipsum reflexo, ac turbinationi simili, agitantur. Cùm autem quærunt, an sidera vt clavi in rotâ, vel vt pisces in mari ferantur, hoc est, vtrùm cælo cessante astra moveantur; an vice versâ, sidera vnà cum cælo rapiantur; perfacilè hanc controversiam dirimimus: nec cælum quiescit, nec sidera. Cùm enim cælum sit liquidum, moveri affectat; planetæ autem, vt naves, motu centri, & progressivo deferuntur; Sol, & stellæ motu orbis circa suum axem rotantur. Quot verò sint cæli, quis numerabit? vnum est; cùm totum sit fluidum, & vniusmodi: innumerabiles quoque existunt, si vnaquæque stella suum sibi cælum, aut vorticem vindicet. Aptissimè tamen tres cæli numerantur. Primum est in quo degimus, cujus medium Sol occupat; planetæ autem, & terra in circumfuso aëre suis quique locis disponuntur, atque eodem vortice continentur. Illum dicimus vorticem cujus partes centro propiores velociùs contorquentur. Sol quippe spatio 27. dierum circa se gyrat: Mercurius ferè intra quatuor menses; Venus 9. mensium; terra vnius

anni ſpatio circa Solem revolvitur. Quòd ſi Sol vna ex fixis, & fixæ totidem Soles cenſeantur : ſecundum cælum dicamus quod omnes ſtellas, atque innumerabiles complectitur vortices, cum quo ſi noſtrum quod incolimus componatur, vix erit ſenſibile. Tertium denique eſt nobis penitus incognitum, ídque latiſſimè vltra ſtellas fixas patet, ac propè immenſum illud eſſe exiſtimo. Qui verò 12. cælos recenſent, nullâ probabili ratione ducuntur. Quòd enim de anticipatione æquinoctiorum, vel de ſtellarum motu, ab occaſu in ortum; necnon de maximâ Solis declinatione afferunt : id præclarè per telluris motum Copernicus explicat, cujus axis declinationem ſuam paululùm mutat. Sed hæc alterius ſunt loci, ac mihi videor jam plus ſatis evagari.

Carteſii ſententia excutitur.

SIMP. Facilè patiebar te ab eo quod erat propoſitum aberrare. Nec tibi tamen, nec Theophilo planè aſſentior. Primùm, mirari ſatis nequeo, quomodò Carteſius, cujus meritò ſumma eſt apud me auctoritas, hunc mundum, nec finitum eſſe, nec infinitum, ſed indefinitum ſtatuat. Quòd ſi ſuâ continetur figurâ, finitus; ſin ſecùs, erit infinitus. Quod niſi in Phyſicâ plumbei ſimus, numquam concedemus. At quis illius terminos præſcribat? nemo homo, ſed Deus qui cuncta in pondere, numero, & menſurâ diſpoſuit. Iam quod Theophilus de motu firmamenti tardiſſimo adduxit, nihil contradico, niſi quòd non neceſſe eſt, tot cæleſtes ſphæras multiplicare. Enimverò corpus vnico motu cietur, detur id tibi: at multi negant motus ab ortu in occaſum, atque ab occaſu in ortum, eſſe diverſos. Vnus fortè, & idem eſt, qui non penitus abſolvitur. Imò nec motus Solis annuus ab occaſu in ortum nititur, ſed à Septentrione in Auſtrum, & viciſſim commeat. Motus itaque zodiaci apparens tantùm eſt, non realis : quemadmodum & ſphæræ circuli, quos commenti ſunt Aſtronomi, vt faciliùs motus cæleſtes explicare poſſent, ac numeris perſequi.

MEN. Quando fortè quadam ſphæræ mentionem feciſti, illius circulos breviter nobis exponere non graveris : antequam ad planetarum motus majoribus tenebris involutos progrediamur.

SIMP. Diſſimulare non poſſum id mihi moleſtum eſſe ad

hæc

hæc quasi incunabula revocari; neque illa Astronomiæ rudimenta vos fugiunt; neque hanc decent ætatem.

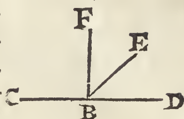
MEN. Ego verò id primum artis esse puto, ex principiis quæ omnibus sunt recepta, quasi manu ad occultiora deduci.

SIMP. Agam igitur Mathematicorum more, ac primùm definitiones quasdam, tum certa theoremata, quæ omnium consensu probantur, exponam, ex quibus omnia phænomena demonstrare aggrediar. Numquid Theodosii Tripolitæ de sphæricis elementis tres libros ante omnia evolvemus? sed longa mora erit, atque hæ demonstrationes non rudem elementorum Euclidis notitiam exigunt. Præstat igitur vel omnino iis supersedere, vel quæ ad institutum nostrum magis necessaria sunt seligere. Et quidem memini me cùm admodum essem adolescens Theodosii tres libros, vnâ vel alterâ figurâ, ac paucissimis lineis complexum fuisse, atque vt viam ad Astronomiam sternerem, scientiam illam, quæ Trigonometria vocitatur, eâdem brevitate exposuisse; túmque libellum in lucem emisi, quod me fecisse seductum juvenili cupiditate gloriæ fateor: eum certè tot mendis, & erroribus typographi referserunt, vt vix vsui esse possit. Ex illo igitur opusculo, quod nobis vtile futurum est, excerpam. Intento quidem opus est animo; non ita tamen vt omnia dilabantur, quæ infrà dicturi sumus, si vnum aliquod ex his effugerit. Primùm, quid sit sphæra, quid polus, quid axis, dicendum. *Definitiones.* Sphæra est solidum vnâ superficie contentum, in cujus medio punctum est, à quo omnes rectæ lineæ ad superficiem ambientem ductæ sunt æquales. 1.
Breviùs certè & elegantiùs finitur, figura cujus extremitates paribus à medio radiis attinguntur. Poli sphæræ dicuntur puncta in superficie immobilia, circa quæ volvi concipitur sphæra. 2.
Recta linea vtrumque polum connectens, axis nominatur. 3.
Polus verò circuli est punctum in superficie sphæræ, à quo tamquam à centro circulus describitur. 4. Hinc liquet omnes lineas à polo circuli, ad illius circumferentiam productas æquales existere. Nunc quædam ex Euclide non supponere, sed demonstrare convenit, vt quæ deinceps dicturi sumus fiant dilucidiora.

Protheoremata.

Primùm illud tamquam fundamenti loco substernamus, 1.

quòd cùm recta in aliam incidit, cum illâ angulos efficit vel rectos; quando nimirum cadit ad perpendiculum, vt recta F B in lineam C D, vel ſi obliquè incurrat, vt E B in C D lineam, duos quidem angulos inæquales ad B efficit, quorum major obtuſus, minor & contractior acutus dicitur; vtrumque tamen contendo duobus rectis æquari. Angulus quippe E B D eſt quidem acutus, & minor recto F B D: ſed tantumdem obtuſus E B C, recto F B C & major & apertior exiſtit. Quantùm igitur acutiori E B D angulo deeſt, tantùm obtuſiori E B C accedit, atque ambo ſimul ſumpti duobus rectis æquantur. Angulum verò (vt jam monuimus) dicimus inclinationem vnius lineæ cum alterâ: hunc tribus literis exprimimus, cujus media ipſius an-

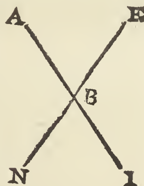


guli apicem ſignat. Illius quoque quantitatem non metitur linearum quibus comprehenditur, magnitudo: quantumvis enim augeantur vel minuantur E B, & B D, idem tamen manet angulus E B D.

TH. Quid igitur anguli magnitudinem dimetitur?

SIMP. Huc ibam. Circuli ab apice anguli deſcripti arcus, v. gr. E H, eſt menſura anguli E B D. Quare æquales ſunt anguli, quorum lineæ æquas circuli portiones intercipiunt; angulus D B E æqualis eſt angulo D B I, quia arcus E H æquatur arcui H I. Vbi verò major eſt angulus, majorem quoque arcum exigit.

TH. Perge quæſo te, atque illas Geometriæ minutias quàm poteris breviſſimè decurre.



SIMP. Faciam, & paucis. Cùm duæ ſeſe interſecant lineæ angulos oppoſitos ad verticem æquales conſtituunt. Ex gr. A I, & E N ſibi mutuò occurrunt in puncto B. Angulus igitur A B N, & E B I æquales futuri ſunt. 2.

MEN. Ratio in medio eſt. Cùm enim recta E B cadens in rectam A I, duos angulos ad B, duobus rectis æquales efficiat: nempe E B I, E B A; atque eodem jure E B A, & A B N æquantur duobus rectis, quòd linea A B incidat in lineam N E. Tolle angulum communem A B E, remanebunt anguli A B N, & E B I penitus æquales. Iuxta illud axioma vſu contritum, & pervulgatum: ſi ab æqualibus æqualia demas, quæ remanent ſunt æqualia.

SIMP. Scitè tu quidem. Addam & illud, licèt fortaſſe ordine præpoſtero. Si duo triangula, vt ABN, & E B I habeant duo latera vnius, æqualia duobus lateribus alterius; ſcilicet A B, & B N æquentur E B, & B I, ſintque duo anguli ad punctum B his lateribus contenti, æquales: erunt duo triangula omnino inter ſe æqualia. Vnum enim alteri ſuperpoſitum concipiatur, adeò vt latus B E lateri B A, & latus B I lateri BN, ac denique angulus E B I, angulo A B N congruant: quare punctum E in punctum A, atque punctum I in punctum N cadet: baſis igitur E I baſi A N, ac totum triangulum, 3.

Vide figuram ſubſequentem.

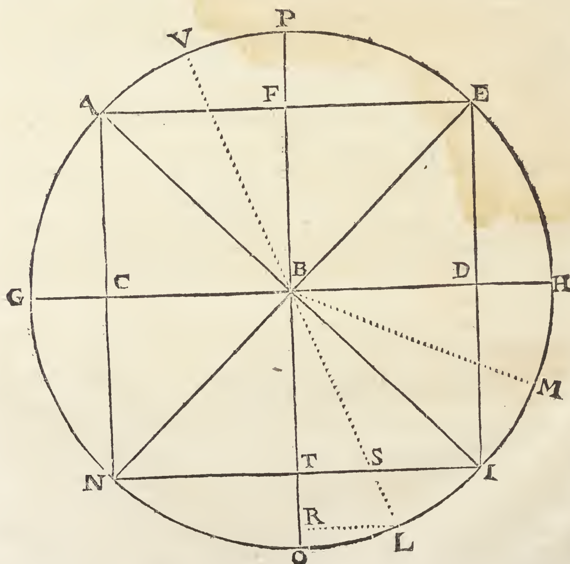
EBI, toti triangulo A B N conveniet. Iam placet ab Euclide ad Theodosium divertere. Illud tamen priùs assumam, quòd Geometræ concipiunt corpus, sive solidum ex superficiebus, & superficiem ex lineis constare. Quocirca si loco sphæræ circulum P O P, & vice circulorum, eorum diametros sumas, neutiquam aberrabis.

TH. Detur id tibi, sed quid tum?

SIMP. Rogas? hinc omnia ferè quæ Theodosius tribus libris complexus est, possunt demonstrari. Atque vt è multis pauca, sed necessaria seligam. Circuli sphæræ maximi, vt PO, & GH, sese, & ipsam sphæram in partes æquales dividunt. Cùm enim per medium sphæræ transeant, in centro communi B se mutuò dirimunt: nam in circulo diametri, & sese, & circulum ipsum in æquas partes disterminant.

Theoremata.

I.



Quo circuli centrum ſphæræ viciniùs petunt, majores exiſtunt, vt P O major eſt AN: quíque à centro æquis diſtant intervallis, inter ſe æquantur, vt A N, & E I: duo quippe triangula A B N, & E B I inter ſe ſunt æqualia, vt mox demonſtravimus, cùm anguli ad B ſibi ad verticem oppoſiti ſint æquales, & æqua ſint latera A B, & B N lateribus E B, & B I; ſunt enim ejuſdem circuli radii, vel ſemidiametri: ergo baſes AN, & E I ſunt æquales. 2.

Polus circuli in ſphærâ maximi diſtat ab illius circumferentiâ, quadrante circuli. Sit punctum P polus circuli G H. Per definitionem poli, ſunt P G, & P H arcus æquales; cúmque G P H ſit ſemicirculus; palàm eſt polum P à peripheriâ ſui circuli per quadrantem diſtare. Quare cùm circulus omnis in 360. partes, quæ gradus dicuntur, diſtributus intelligatur; inter polum, & circumferentiam circuli 90. gradus intercedunt, ac totidem gradus angulum rectum metiuntur: nam P B G rectum angulum, quadrans circuli G P menſurat, hoc eſt, angulus rectus 90. gradus complectitur. Quandoquidem quatuor ſunt anguli recti ad punctum B, quos efficiunt lineæ P B O, & G B H, atque hi anguli totam circumferentiam 360. graduum intercipiunt, ac veluti exhauriunt. 3.

Hinc colligitur quòd vbi circulus per polos alterius tranſit, illum ad pares, ſeu rectos angulos diſpeſcit; vt circulus G B H tranſit per G, & H polos circuli P O. Ergo duos angulos G B P, & G B O rectos efficit. Quandoquidem oſtenſum eſt G P, & G O eſſe quadrantes circuli; cùm ſint diſtantiæ poli à circumferentiâ circuli P O: ergo omnes anguli ad B exiſtentes ſunt recti, ac ſinguli 90. gradus continent. 4.

Cùm verò omnes circuli ſint æquidiſtantes, & paralleli, qui ab eodem polo, tamquam ab eodem centro delineantur, vt A N, & P O: circulus maximus qui per polos alterius tranſit, omnes illius parallelos in æquas portiones diſterminat, atque ad pares ſecat angulos. Sic G B H circulus dividit circulum A C N bifariàm in puncto C, atque angulos ibidem rectos efficit; ídque facilè colligitur. Supponimus enim punctum G eſſe polum circuli A C N, vnde & æquales ſunt arcus G A, & G N, qui æquales itidem angulos 5.

ABC, & CBN metiuntur. Sunt igitur duo triangula ABC, & CBN penitùs æqualia; nam duo anguli ad punctum B, ac latera BA, & BN sibi æquantur, latus etiam CB est vtrisque commune: ergo rectè concluditur bases quoque AC, & CN, angulos denique ad C positos, æquales existere, quod demonstratum oportuit.

6. Eâdem planè ratione si maximus sphæræ circulus minorem in æquas partes, vel ad angulos rectos dividat, per illius polos transibit. Quòd si enim CA, & CN sint æquales, erunt quoque duo arcus GA, & GN itidem æquales. Quorsum enim alter altero major existeret? ergo punctum G erit polus circuli ACN. Iam circulus maximus non transeat per polum minoris, ex. gr. VBL secat circulum AE, nec transit per illius polum P: ergo illum in partes inæquales dirimit, ac major erit portio in quâ circuli AE centrum F reperitur. Quod ex dictis clarius est, quàm vt demonstratione indigeat. Sed circulum oppositum æqualem, & parallelum NTI, in partes itidem inæquales dispescit; ac major futura est portio NS, in quâ centrum T continetur.

7. Postremò ex his concluditur, quòd circulus qui non transit per alterius polos, obliquè eum secat, & eo magis, quo longiùs à polis recedit. Sic circulus VBL obliquè dividit circulum GBH: non enim anguli VBG, & VBH sunt æquales, cùm inæquales ponantur arcus VG, & VH, nec punctum V sit polus circuli GH. Omnes quoque parallelos AE, & NI in portiones tanto magis inæquales dirimit, quanto longiùs ab eorum polis discedit: sed in iis Geometriæ dumetis nimis immoror.

MEN. Ita me Deus amet, nihil me adeò delectat, ac geometricæ demonstrationes, quæ non persuadent, sed cogunt.

SIMP. Hæc non æquè sapiunt Theophilo: quare si vobis videtur aliò pergamus, ac cælestis sphæræ tractationem ingrediamur.

TH. Tuo verò id quidem arbitratu.

SIMP. Sed quædam quasi præambula exponenda sunt antè breviter, quibus non constitutis, vix fides iis quæ demonstrare volumus haberetur. Hæc adeò ad tria, vel quatuor ve-

luti axiomata reduci possunt. Cælum esse rotundum; motu æquabili ferri; terram & aquam nullam obtinere sensibilem molem, si cum cælo conferantur; denique terram esse figuræ sphæricæ, & cum aquâ vnum globum efficere. Singula breviter transcurrenda, cùm trita sint, atque omnibus obvia. Non cælum modò, sed etiam omnia hujus mundi corpora sphæricam figuram adepta sunt: nam cujusque corporis partes ad suum totum conspirant; vnde terra, Luna, & reliqui planetæ suum centrum in se habent, quod partes omnes quasi vno consensu æqualiter premunt. Quæ figura potuit mundo competere, vel capacior, vel ad motum magis accommodata, quàm rotunda, quæ sola omnes alias suo complexu continet? Stellæ quæ circa polum nobis conspicuum numquam oriuntur, vel occidunt, & quo magis à polo distant, eo circulos ampliores delineant, globosam mundi figuram palàm evincunt. Id etiam præter cætera eclipses Lunæ satis demonstrant; quid enim Lunæ eclipsis, nisi vmbra terræ, quæ Lunam obscurat? atqui vmbra ejusdem figuræ est cum corpore à quo projicitur: est igitur terra figuræ totundæ, atque cum aquâ vnum efficit globum.

Cælum, terram & sidera esse globosa.

1.

2.

3.

Non enim, vt plerique fingunt, aqua maris est elatior, ac supra terram intumescit. Quòd si ita esset, cùm aqua semper petat decliviora, proculdubio terram inundaret. Imò eam esse aliquantulùm terrâ depressiorem, longè probabilius mihi videtur; cùm omnia flumina in mare influant, neque hinc nisi per loca subterranea refluant. Accedit etiam corpora gravia in mare, vt in terram ad perpendiculum incidere, ac commune vtriusque centrum petere. Quòd si terra non sit sphærica, sed plana, contrarium eveniet. Sit quippe terra A F E plana; corpus grave à puncto V ad centrum B devolutum obliquè in telluris superficiem, non ad pares angulos incurret. Imò eodem momento totam terræ superficiem A F E, si plana sit, non globosa, Sol irradiabit. Omnia demùm instrumenta quibus siderum motus explicantur sunt rotunda, atque vnus terræ gradus, vni item gradui cæli respondet. Omitto diversitatem dierum, & noctium explicari nequaquam posse, nisi cælo, ac terræ globosam figuram tribuamus.

Terram & aquâ vnum globum efficere.

1.

2.

Vide superiorem figuram pag. 92.

3.

Quòd verò terra ad vniversi cæli complexum quasi puncti

Terram instar cæli

punctum esse. instar obtineat, hinc manifestè concluditur, quòd dimidium
1. cælum conspectui nostro pateat: ex duodecim quippe zodiaci signis, sex supra horizontem attolluntur, reliqua deprimuntur.
2. Imò terra cum cælo in quo Sol versatur, comparata, punctum est: nam in horologio solari extremum styli horam indicantis, centrum telluris exhibet, vt suo loco dicemus: quòd si terra molem haberet sensibilem, nullius horologii vmbra exactam horam redderet. Viden quàm crassum sit illud punctum, quod inter tot gentes ferro & igni dividitur.

Æquabilem esse siderum motum. Sed mihi exciderat de æquabilitate motuum cælestium verba facere: hoc sanè est totius Astronomiæ fundamentum. Omnia quidem sidera statis temporibus eò revertuntur, vnde profecta sunt: quamvis nonnumquam stare, aliquando regredi videantur; atque in id tota incumbit Astronomia, vt quidquid inæquale, ac difforme in conversione siderum apparet, nobis exponat, salvâ motuum cælestium æquabilitate, quam sartam tectam esse oporteat: quare circulares esse globorum cælestium motus necesse est. Quod enim movetur motu recto, & locum mutat, & alia corpora de loco depellit, neque ille motus vniformis esse potest; naturalis quippe acceleratur, violentus minuitur: vnde non competit nisi partibus à suo toto avulsis: sed corpora quæque cælestia suis locis sunt disposita, nec locum mutare affectant. Non igitur recto motu impelluntur, sed circulari, qui vbique suum principium habet, & finem, ac maximè æquabilis existit. Neque hîc excutiendum puto vtrum sidera ætheris motui obsequantur, vt navis secundo flumine promota; an cælo immoto fermè instar turbinis in disco, propter impetum sibi in principio conditionis impressum, torqueantur; id enim alium locum postulat. Hoc igitur posito, atque omnium consensu approbato, cælum esse figuræ sphæricæ, & suos motus in orbem agere, rationes omnes horum motuum per minorem globum iisdem instructum circulis, quos cælo affingimus, facilè exponuntur.

Sphæra artificialis explicatio. Decem porrò circulis distinguitur, quorum sex maximi, quatuor minores existunt; è magnis duo sunt immobiles, Horizon, & Meridianus: *Horizon & Meridianus.* ille cælum quasi medium dividit, & aspectum nostrum definit; hic per vtrumque mundi polum & verticem.

ticem nostrum transit, ad quem cùm Sol quotidianâ conversione pervenit, tum medius effluxit dies. Polus horizontis in meridiano existit, scilicet in eo puncto quod vertici nostro imminet. Poli itidem meridiani circuli in horizonte consistunt; nempe iis in locis, in quibus Sol exoritur, & occidit, cùm dies æquantur noctibus. Sex quippe puncta vt in cælo, sic in hâc sphærâ, quam habemus præ manibus, licet intelligere, ex quibus omnes ferè circuli delineantur. Primùm, occurrunt duo mundi cardines, qui poli dicuntur, quòd circa eos mundi machina quotidinâ vertigine volvatur. Polum nobis conspicuum vocant Arcticum, vel Septentrionalem, propter septem stellarum congeriem, seu quamdam constellationem, quæ Vrsa minor nominatur. Hic polus supra horizontem tantùm attollitur, quantùm oppositus, qui & Meridionalis, vel Antarcticus dicitur, sub horizonte delitescit: quemadmodum ex iis quæ superiùs sunt demonstrata, facilè colligitur. Nam inter vtrumque polum dimidia circuli portio interjacet.

Per primum theorema ex Theodosio deprom-ptum.

Iam in medio vtriusque intervallo æquator describitur, qui diurni motus partes, seu tempora dimetitur; adeò vt 15. gradus intra horæ spatium, & 360. gr. spatio 24. horarum decurrant. Hinc stella, quæ medio inter vtrumque polum loco affigitur, hunc circulum singulis diebus delineat. Quo verò stellæ ab æquatore longiùs discedunt, eo minores circulos absolvunt; ita vt omnium sint minimi, quos polis proximæ diurnâ revolutione conficiunt. Quocirca hæ stellæ polis finitimæ numquam oriuntur, vel occidunt, sed semper nobis sunt in conspectu. Duo sunt alia in meridiano circulo puncta, quorum vnum vertici nostro impendet, id Zenith Arabes, vt alterum oppositum, Nadir dixere. His polis horizon describitur. Duo denique sunt in horizonte puncta, quorum jam meminimus, in quibus finitor seu horizon æquatorem secat, atque ab iis meridianus circulus ducitur, qui horizontem ad rectos vel pares angulos dirimit, cùm per illius polos transeat. Eodem jure meridianus æquinoctialem circulum, & omnes illius parallelos, ad pares angulos, & in æquas portiones dispescit. Hinc liquet cur Sole ad meridianum appellente, jam dimidius dies præterierit; sed de his posteà. Cæterum cùm terræ suus sit æquator, qui cælesti

Æquator.

per 4. theor.

ſubjicitur; ſuus itidem meridianus, vel horizon: mirum quot & quantos vſus hi circuli, non ad Solis modò, vel ſtellarum motus certis numeris metiendos; ſed etiam ad varios terrarum ſitus dignoſcendos, ad ipſius demùm Geographiæ ſcientiam, obtineant. Cùm enim vt cælum, ſic terram in longum, & latum liceat diſtribuere; in cælo ſiderum ab æquatore diſtantias, quas declinationes vocant, beneficio meridiani circuli cognoſcimus, eo quo dicemus alibi modò. Sed latitudo alicujus loci, vel vrbis, nihil eſt quàm portio meridiani, inter æquatorem, & locum ipſum intercepta. Quare qui ſub æquinoctiali lineâ degunt, nullam habent latitudinem; maximam verò ſortiuntur, qui longiſſimè ab æquatore, ſub ipſis polis verſantur: hæc Pariſiis exiſtit 48. gr. & 40. minutorum. Nam gradum in 60. minuta, & minutum in 60. item ſecunda partiuntur. Longitudo autem in ipſo æquatore deſumitur: eſt quippe æquinoctialis circuli portio, inter meridianum loci, ex. gr. Pariſiorum, & alium meridianum, quem conſenſus hominum primum aſſignat, interjacens; is meridianus per inſulas, quas Fortunatas vocant, duci ſolet. Quâ verò methodo, quâ arte longitudinem, aut latitudinem loci invenire liceat, dicemus vbi ad praxim Aſtronomicam pervenerimus. Aſtra in horizonte oriuntur, & occidunt: ſtellæ fixæ iiſdem ferè in locis exoriri cernuntur.

Quid ſit latitudo loci.

Quid longitudo.

Verùm Sol, & reliqua ſidera, alio motu quàm diurno feruntur, qui illa nonnumquam in Aquilonem adducit, aliquando in Auſtrum abducit, atque per ſigniferum orbem, qui Zodiacus dicitur, quaſi retro-aguntur. Hic ſanè motus paululum obſcurior eſt. Itaque zodiacum Sol intra annuum ſpatium conficit, cujus polos ab vtroque mundi cardine, vel æquatoris circuli polis diverſos exiſtere neceſſe eſt, ac tanto ab iis intervallo diſſident, quanta eſt zodiaci ab æquatore declinatio maxima, hoc eſt, 23. gr. cum 30′. Cúmque intra annum Sol totum ſigniferum perluſtret, vnoquoque die fermè vnum gradum, atque vnum ſignum intra menſem peragrat: in ſigna quippe duodecim zodiacus diſpertitur, quæ duplici hoc verſiculo continentur.

Zodiacus.

′ ſic minuta ſignantur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

Libráque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.
Hæc sunt totidem constellationum nomina, quibus quorumdam animalium figuras affingunt. Cùm Sol ad principium Arietis pervenit, vbi zodiacus æquatorem secat, tum motu diurno æquinoctialem delineat, ac dies nocti æquatur; quòd horizon æquinoctialem in partes æquas dividat. Sed paulatim cursum suum ad Septentrionem inflectit, ac singulis diebus parallelos æquatori describit, quos horizon non ampliùs in partes æquales dirimit: major quippe eorum portio super horizontem incumbit.

Horum vltimus dicitur Tropicus Cancri, quem Sol ineunte æstate describit. Illius maxima portio supra horizontem eminet, quòd horizon per æquatoris, & omnium parallelorum polos non transeat. Quocirca illos in æquas partes non distermi- nat. Hic quidem circulus Tropicus vocatur; tum enim Sol largâ luce eam terræ partem quam incolimus, complet: dies artificialis, qui definitur mora Solis supra horizontem, est omnium longissimus; hæc demum est Solis velut meta, vltra quam progredi non potest: sed inde ad æquatorem paulatim revertitur, quousque exactâ æstate, cùm principium Libræ attigit, circulum æquinoctialem diurno motu rursus describat, ac dies nocti libretur. Id est autumni initium; ac jam deinceps Sol parallelos conficit, quorum pars major sub horizonte delitescit, quia polus eorum sub horizonte deprimitur. Illorum omnium postremus circulus quem Sol motu suo absolvit, Tropicus Capricorni vocitatur, quo peragrato ad æquinoctialem convertitur, ac circuitum suum complet, cùm ad principium Arietis revertitur. Sic Sol cursum suum inflectens, tum ad Septentrionem, tum ad Meridiem, æstates, & hiemes efficit, atque ea duo tempora, quorum alterum hiemi senescenti adjunctum est, alterum æstati; illud ver, hoc autumnus dicitur. Quatuor igitur sunt præcipui cardines, in quibus mutationes temporum fiunt; duo æquinoctia, ac duo itidem solstitia. In his Sol aliquantulùm in eâdem statione perseverat; ita vt dies vel noctes, vix augeri, aut minui videantur: cujus adeò ratio paululùm abstrusior est, ea tamen ex obliquitate zodiaci repetitur, vt suo loco reddemus. Quatuor illa puncta, quæ Cardinalia vocantur, sunt

Per 6. & 7. theor.

Tropici.

inprimis obſervanda. Hinc duo circuli maximi per illa ducuntur, quorum alter colurus æquinoctiorum, alter ſolſtitiorum dicitur: ille per polos mundi & æquinoctiorum puncta; hic per maximos Solis ab æquatore excurſus, ſeu per ſolſtitia tranſit. Cùm Sol alterum ex nodis æquinoctialibus obſidet, tum nullam habet declinationem; ſed maximam obtinet, cùm ad alterum tropicorum pervenit. In tropico quidem Cancri, noſtro vertici proximus eſt, in tropico Capricorni remotiſſimus. Declinatio autem illius citiſſimè creſcit prope puncta æquinoctialia, vix ſenſibiliter augetur circa ſolſtitia. Sed de his aliàs. Reliqui ſunt in ſphærâ duo circuli omnium minimi, quos motu diurno poli zodiaci deſcribunt, hi Polares dicuntur, atque ab vtroque mundi cardine 23. grad. & 30'. diſtant, quanta nimirum eſt Solis maxima declinatio. Nam polum à circulo maximo, quadrantis circuli ſeu 90. grad. intervallo diſſidere jam oſtendimus. Vnus ex omnibus ſphæræ circulis zodiacus ſuâ latitudine donatur: non enim Solis modò, ſed etiam cæterorum planetarum, qui numquam à zodiaco deſciſcunt, circuitus exhibet. Sol autem à mediâ zodiaci lineâ, quam eclipticam vocant, numquam deflectit, à quâ cæteri planetæ hinc & inde octo & ampliùs gradibus poſſunt aberrare. De circulis ſphæræ, quàm potui breviſſimè dixi, magis vt nihil omittere viderer, quàm vt vos quicquam docere præſumerem. Vbi pauca de diverſitate dierum, & noctium addidero, totam ſphæræ tractationem abſolutam iri exiſtimo, cui rei plerique alii non libros tantùm, ſed etiam ingentia volumina deſtinant: opus enim quærunt. Ad rem igitur.

Coluri. *olares circuli.* *Per 3. theor.*

Totum terrarum orbem in quinque partes, quas veteres Zonas dixere, diſtribuunt. Primam quæ inter vtrumque tropicum interjacet, torridam appellant: nam radiis ſolaribus ad perpendiculum vibratis aduritur; hanc ex vtraque parte excipiunt duæ mediæ, ac temperatæ, inter tropicos & circulos polares comprehenſæ; harum alteram quæ ad Septentrionem vergit, incolimus. Reliquæ ſunt duæ frigidiſſimæ, quæ circulis polaribus concluduntur. Qui ſub zonâ torridâ degunt, vix vllam dierum, & noctium diverſitatem experiuntur. Nam qui in ipſo æquatore verticem habent, iis dies omnes noctibus

De quinque Zonis. *De noctium & dierum diverſitate.*

æquantur, ac ſphæram rectam habere dicuntur, quòd æquator horizontem ad pares angulos dividat: vterque enim per alterius polos tranſit: neque opus eſt vt vos admoneam eorum quæ ſuperiùs ſunt demonſtrata, circulum nempe, qui per alterius polos ducitur, eum ad rectos angulos dividere, atque omnes illius parallelos in æquas ſecare partes. Quocirca Sol tamdiu ſupra horizontem, quamdiu infrà commoratur. Bis vnoquoque anno eorum verticibus imminet; atque adeò æſtatem habent duplicem; nempe cùm Sol ad æquinoctiorum puncta accedit. Circa ſolſtitia Sol quàm poteſt maximè ab eorum vertice recedit. Iis etiam omnes ſtellæ oriuntur & occidunt: nam quæ ſunt vel polis finitimæ, ſub horizontem deprimuntur. Qui inter tropicum, & æquatorem verſantur, jam aliquam dierum inæqualitatem obtinent, eo majorem, quo longiùs ab æquinoctiali diſcedunt: tum quippe horizon non ampliùs ad pares angulos æquatorem, neque illius parallelos in æquas portiones diſpeſcit, cùm per eorum polos non tranſeat. Vmbras habent in omnem partem porrectas: Sol enim exoriens in occaſum, vbi occidit in ortum; cùm verſatur in ſignis quæ ad Auſtrum vergunt, in Septentrionem; cùm denique exiſtit in 6. ſignis, quæ inter æquatorem, & Septentrionem deflectunt, vmbras verſus Auſtrum porrigit. Nullam verò vmbram projiciunt corpora, vbi Sol eorum zenith in ipsâ meridie attigit, quod ſemel vnoquoque anno evenit. Nos qui zonam temperatam incolimus, vmbras in meridie ſemper in Septentrionem, numquam in Auſtrum projicimus, quòd Sol ad verticem noſtrum numquam perveniat, & vbicumque exiſtit, magis ad Auſtrum vergit, quare in oppoſitam partem vmbras dirigit. Contrarium vſuvenit iis qui meridionalem plagam inhabitant, atque inter tropicum Capricorni, & circulum polarem interjacent; his enim vmbræ in ipsâ meridie ad Auſtrum tendunt, atque illis etiam hiems eo tempore, quo nobis æſtas contingit. Vtriſque dies ſunt noctibus inæquales, & eo magis, quo longiùs recedunt ab æquinoctiali, quòd horizon æquatoris parallelos in partes magis inæquales dividat, quo polus magis ſuper eorum horizontem attollitur. Hinc etiam terram in varia climata veteres diſtribuerunt. Clima vocant tantum terræ ſpatium,

Per 4. & 5. theor.

Per 6. th.

Quid clima terræ.

quantum satis est, vt maximus æstatis dies per semihoram varietur. Primum ergo sub æquatore constituitur; postremum sub altero zodiaci polo: itavt 24. climata, non septem modò, vt veteres credidere, incolantur. Qui verticem habent in circulo polari, cùm Sol ad tropicum Cancri pervenit, tum diem artificialem 24. horarum obtinent; cùm enim idem sit illis circulus horizon, qui zodiacus; nam ab eodem polo describuntur: vbi Sol principium Cancri attigit, totus super eorum horizontem extat, nec sub illo delitescit. Sed si qui sint qui verticem habeant sub ipso æquatoris polo, diem continuum sex mensium habeant necesse est; cùm idem sit illis circulus æquator, & horizon: quamdiu Sol in sex signis quæ ad Septentrionem declinant, versatur, tamdiu ab illis conspicitur, nec vmquam, nisi toto vertente semestri, sub eorum horizonte deprimitur. De ortu, & occasu siderum solent hîc disputare, commodiùs in alium locum differemus. Piget profectò in his minutiis diutius immorari.

CAPVT TERTIVM.

De Solis theoriâ.

I. Quæ sit anni magnitudo definitur, vbi de emendatione anni Iuliani. II. Varii Solis motus, iuxta omnium ferè Astronomorum hypotheses explicantur.

MENANDER.

NVNC nisi fortè alienum est, planetarum Theoricas aggredere. Id mihi constat per esse paucos è Philosophorum turbâ, qui hanc materiam, ita vti par est, tractaverint; Astronomi verò sic eam tradunt, vt sibi solis scribere videantur. Quotus enim quisque interpretis operâ non indiget. Quòd si totum Simplicium excusseris, mihi persuasum est, fore vt hanc sublimem scientiam non Physicæ modò restituas, sed etiam pronam, & facilem omnibus exhibeas.

SIMP. Quàm vellem dilucidè mentis cogitata enuntiare: id cùm in omnibus philosophicis disciplinis, tum maximè in scientiis physico-mathematicis arduum est, quarum demonstrationes acriorem animi contentionem postulant. Quo magis mihi veniam dabitis, si in re difficillimâ, quædam vobis subobscura videantur. Vnde porro exordiar, nisi à Sole, qui inter sidera principatum obtinet, ac cæterorum planetarum motus regit, qui diem noctémque, nec non vicissitudines anniversarias conficit? Ante omnia de anni magnitudine pauca perstringam necesse est: hinc enim cætera quæ dicturi sumus, quasi religantur. Annum in civilem, & tropicum partiuntur. Civilem diversæ nationes diversum constituunt; alii ad Lunam annos describunt, cujus 12. menses, 354. dies, & 8. horas cum 48'. continent: sed de anno lunari posteà. Civilem itaque annum dicimus, qui ad popularem vsum accommodatur. Ex eo genere est Iulianus, qui diebus constat 365. horis 6. quæ quidem horæ diem vnum efficiunt quarto quoque vertente anno; hic Bisextilis nominatur, quòd vigesimus quartus Februarii bis sexto ante Kalendas Martii eo anno vsurpetur. Tropicus annus est tempus, quo Sol circuitum suum absolvit, atque ab vno cardine ad eumdem revertitur. Non enim hoc nomen obtinuit, quòd ab altero solstitio annum veteres inchoarent: siquidem facile est demonstrare cum Petavio τροπὰς non solùm pro solstitiis, sed etiam pro æquinoctiis accipi. Sic igitur dictus est, quòd ab aliquo ex quatuor cardinibus incipiat. Iam quæ sit illius magnitudo, mirum quantùm inter se digladientur. Id vnum constat, Iulianum annum, cujus recipiendi Iulius Cæsar Romanis auctor fuit, quémque ad vsum suum Romana adhibet Ecclesia, paulò majorem quàm par sit, existere. Ptolemæus quidem 300. Copernicus verò 130. annis vno die abundare existimat. Quocirca annus tropicus erit dierum 365. horarum 5. 49'. Est igitur annus Iulianus tropico major 11. ferè minutis. Hæc scrupula post multa annorum volumina effecere, vt æquinoctium vernum, quod tempore Concilii Nicæni 21. diem Martii obtinebat, post 1300. annos vndecimum ejusdem mensis obsideret, ac decem saltem diebus anteverteret: cùm Iulianus annus in eodem loco consisteret, tropici initium post 130.

Quid annus civilis.

Quid tropicus annus.

Anni Iuliani emendatio.

annos versus principium mensis recurrebat. Hinc Gregorius XIII. annum 1582. decem diebus mulctavit, jussitque vt dies quintus Octobris, illius anni decimus quintus haberetur: sic æquinoctia & solstitia suis locis restituit: quod certè permagni fuit momenti in ipsis festorum temporibus obsignandis. Nam Paschatis festum præstituto tempore celebrari non poterat, quod Iudæis, & infidelibus nostri irridendi facultatem præbebat. Sentis, mi Theophile, quantum Astronomiæ cognitio ipsi Ecclesiæ profuerit. Iam vt inposterum quatuor cardines in suâ statione permaneant, jussit Gregorius vt centesimo quoque anno vnus dies bisextilis expungatur; & quia non 100. sed 130. ferè annis, Iulianus tropicum vno die superat, statuit quoque vt quadringentesimo vertente anno, dies bisextilis non prætereatur. Summus itaque Pontifex certo quodam judicio, frementibus licèt hæreticis annum emendavit, cavitque ne deinceps hic error minimè contemnendus obreperet. Nunc ad Solis phænomena accedamus.

T H. Vberiùs ista quæso: nondum enim mihi constat quâ ratione Ptolemæus, Copernicus, & alia Astronomiæ lumina, solarem annum tam exactè definire potuerint.

Quâ ratione anni magnitudo cõperta fuit.

S I M P. Rem totam paucis dabo. Hipparcus Rhodius anno ab obitu Alexandri 177. circa mediam noctem diei ineuntis 27. mensis Septembris, æquinoctium autumnale; Ptolemæus anno 463. Alexandri, die 26. ejusdem mensis, idem quoque æquinoctium observavit. Inter vtramque observationem anni Ægyptii 285. dies 70. horæ 7. min. 12. intercedunt: atqui si annus foret dierum 365. & sex horarum, 71. dies, & sex horæ abundarent; ergo eo temporis intervallo desunt anno tropico horæ 22. & 48′. hoc est 300. annis dies integer deficit. Eâdem arte Albategnius conclusit tropico anno centesimam sextam vnius diei partem deesse. Nam anno Christi 882. die Septembris 18. æquinoctium autumnale observavit. Inter Ptolemæum & Albategnium interjacent anni 743. dies 178. cùm tamen deberent dies 185. intercedere. Itaque redundat annus Iulianus, si Albategnio Arabi credimus, septem ferè diebus in 743. annis: itavt 106. annorum spatio, vno die abundet. Copernicus acerrimo vir ingenio, & Astronomiæ instaurator

egregius,

egregius, anno 1515. & 1516. idem æquinoctium obſervavit, & cum veterum obſervationibus ſuas comparans, deeſſe anno vertenti, ſeu tropico nonnumquam partem 116. aliquando 128. comperit: res eſt adeò lubrica, & incerta, vt tropici anni exacta magnitudo definiri prorſus nequeat. Tot enim occurrunt inter obſervandum impedimenta, partim ex viſus deceptione, partim inſtrumentorum vitiis, vel denique ex ipſis refractionibus, vt mirum non ſit, ſi præſtantiſſimi Aſtronomi aliquot minutis aberrent.

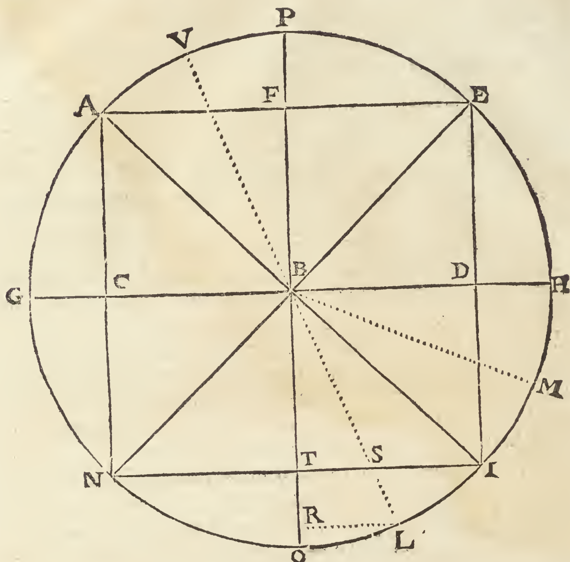
MEN. Nec dum planè aſſequor, cur inter Hipparchi & Ptolemæi obſervata æquinoctia, anni vt vocas Ægyptii 285. & dies 70. interjaceant, cùm tamen dies 71. intercedere deberent. Cur enim dies illi ſuperfluant non video.

SIMP. Rectè tu quidem interrogas: quid enim eſſet annus Ægyptius, & in quo à Iuliano diſſideret, exponendum mihi antè fuit. Iulianus itaque annus ſemper ab eodem die, nempe à Kalendis Ianuariis ducit initium; cùm Ægyptius principium habeat inſtabile, & deſultorium; conſtat enim 365. diebus præcisè, neque vllo biſextili intercalatur. Hinc quarto quoque anno, die vno Iulianum anticipat. Si hoc anno 1658. Kalendis Ianuariis incipiat; anno 1662. die 31. Decembris; anno 1666. die 30. ejuſdem menſis, atque ita deinceps inchoabitur: adeò vt poſt annos 1461. illius ad Kal. Ianuarii fiat reverſio. Quocirca hic annus Iuliano minor eſt quartâ parte vnius diei, & in 1000. annis 250. dies deficiunt. Hinc igitur liquet cur non modò 285. anni Ægyptii inter Hipparchum, & Ptolemæum, ſed præterea 70. dies numerentur. De civilis, ac tropici anni differentiâ, tum de vtriuſque magnitudine, hæc ſint ſtatuta. Sequitur vt varia ſolaris motus phænomena paulò diligentiùs contemplemur.

Quid ſit annus Ægyptius.

Sol duplici motu orbis, & centri agitur: motum quippe orbis maculæ demonſtrant, quæ ab ortu in occaſum ſpatio ferè menſtruo, totum Solis ambitum abſolvunt. Circulus G P O G in ſuperiori ſchemate Solem nobis exhibeat, cujus ecliptica ſit G B H, maculæ à puncto G in C, tum in B, atque ita deinceps ſpatio 27. dierum deferuntur. Circa punctum B majores, ac celeriùs promoveri videntur, quàm verſus vtrumque

Duplex Solis motus, orbis, & centri.



Disci solaris ecliptica GBH recta quidem nobis apparet, sed in Sole semicirculus est, nec facilè exhiberi potest. Hîc tamen per GOH eam exprimimus.

limbum, quòd ibi sub majori angulo cernantur. Sol quippe licèt globosus existat, planus tamen apparet, & circulus qui per medium Solem ducitur, quem eclipticæ nomine signamus, tamquam recta linea accipitur. Sed si arcus æquales OI, & IH sumantur, his respondebunt rectæ lineæ in Solis diametro prorsus inæquales BD, & DH, quarum BD est longè major. Nihil igitur mirum est, si maculæ prope centrum B velociùs ferri videantur, licèt motu æquabili promoveantur. Nullæ maculæ prope vtrumque polum corporis solaris P, & O visuntur: sed saltem 45. graduum intervallo, hinc inde distant, quòd Solis motus sit tardior versus polos, ac prope eclipticam concitatior. Quidquid sint illæ maculæ, seu instar spumæ Soli innatent, quas tamdem Sol ipse resorbeat, seu nubes à calore Solis sublatæ; ad eas semper partes expelluntur, in quibus

motus est concitatior, neque vmquam circa polos P, & O abripiuntur. Non etiam G B D lineam, vel illius parallelam circuitu suo delineant; sed hujus motus poli V, & L ab eclipticæ solaris polis P, & O, septem vel circiter gradibus recedunt. Quemadmodum poli zodiaci circa vtrumque mundi cardinem motu diurno rapiuntur; sic motus menstrui macularum poli V, & L circa polos eclipticæ solaris P, & O spatio ferè annuo vertuntur. Quod quidem longo observationum vsu compertum est: nam motus macularum curvilineus nunc sursum versus P, nunc deorsum versus O, convexitatem suam obvertit. Iam ad motum centri solaris annuum revertamur.

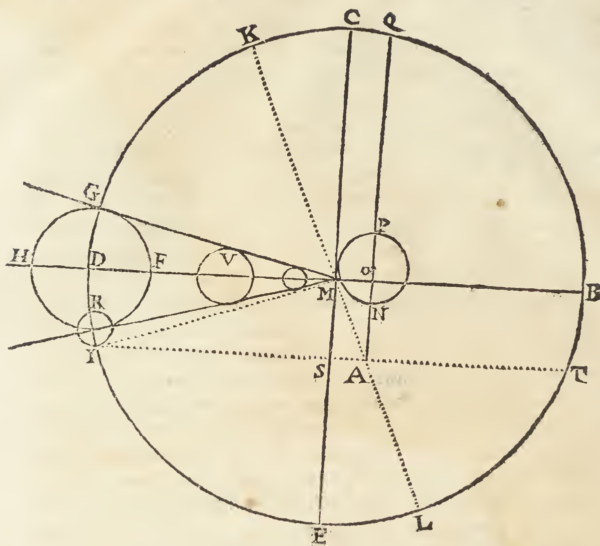
Motus orbis annuus.

Annus, vt dictum est, conversione Solis finitur, ac 365. dierum, 49. min. absolvitur. Necesse igitur est vt Sol singulis diebus 59. min. & 19. secunda, vel circiter in propriâ orbitâ progrediatur. Motum illum esse æquabilem, ac regularem, jam superiùs conclusum est. Sive enim cælum ab Angelis rapiatur, sive naturale, & intimum sui motus principium obtineat; motus ille non potest non esse æquabilis, cùm causam habeat constantem, & æternam, cúmque nullis obicibus retardetur. Nihilo tamen seciùs, magna difformitas in hoc, vt in aliis motibus corporum cælestium apparet. Nam Sol juxta Ptolemæum quartam zodiaci partem à principio Arietis, vsque ad principium Cancri spatio 93. dierum, decem horarum, & 24. min. decurrit. Æstivalem verò portionem, quæ vsque ad principium Libræ extenditur, diebus 93. horis 13. min. 36. peragrat: adeò vt in signis borealibus, diebus ferme 187. immoretur; cùm sex reliqua signa diebus 178. cum quadrante conficiat. Hæc sanè minùs videntur cum vniformitate motuum cælestium convenire.

De motu centri annuo.

Quò igitur ea difformitas ad certam redigatur æqualitatem; supponit Ptolemæus Solem moveri in circulo nobis excentrico, in quo æquis temporibus, æqua spatia conficit; quamquam nobis extra illius circuli centrum constitutis, motus solaris non parùm inæqualis appareat. Rem totam ponam ob oculos. Sit circulus D C D centro M descriptus, in quo Sol singulis diebus 59'. & 19''. decurrat. Sit mundi centrum in quo stamus S, principium Arietis T, initium Libræ I. Itaque

Ptolemæi hypothesis per circulum excentricum.



recta linea I S T zodiacum in duas partes æquales, Solis verò excentricum in portiones penitùs inæquales dirimit; majórque eſt T C I, quàm T E I. Ergo majus temporis ſpatium Sol inſumet, in peragranda portione T C I boreali, quàm in reliquâ parte I E T. * Punctum C, quòd longiſſimè à terra abeſt Ptolemæus Apogæum vocitat: ibi Sol tardiſſimè ferri videtur; quæ enim longiùs à nobis diſtant tardiùs moveri apparent: vt manifeſtum eſt in volatu avium, qui principio lentiſſimus, deinde cum capitibus noſtris imminent, citiſſimus conſpicitur. Punctum E oppoſitum, ac terræ proximum, Perigæum dicitur: in hoc puncto motus Solis apparet celerrimus. Quare motus diurnus quem circa ſummam abſidem, ſeu apogæum Sol conficit, eſt ferè 57'. circa perigæum longè major exiſtit: nempe 61'. cum ſemiſſe. Prope apogæum Sol vix 30. grad. ſpatio 31. dierum cum ſemiſſe percurrit. Tantumdem verò pera-

Licet enim intelligere zodiacum centro S deſcriptū, quamquam hunc non expreſſerimus.

grat ſpatio 29. dierum cum triente, vbi ad perigæum pervenit. Cùm itaque τὸ νυχθήμερον, ſeu dies naturalis, qui definitur diei noctiſque ſpatium, 24. horas, ac præterea tantum temporis includat, quantum intereà Sol in zodiaco motu proprio impendit; non omnes ſibi æquantur revolutiones diurnæ, ſed æſtate aliquantulum prolixiores, quàm hieme exiſtunt, quòd æſtatis tempore Sol apogæo ſit vicinior, ac proinde motu proprio tardiùs incedat. Diſcrimen quidem vix eſt ſenſibile, Aſtronomo tamen minimè contemnendum. Solis apogæum Ptolemæus in ſexto gradu Geminorum comperit, atque hinc quanta eſſet excentricitas M S geometricis demonſtrationibus inveſtigavit, quod quâ arte compererit, dicetur à nobis, vbi ad partem Aſtronomiæ practicam pervenerimus. Credidit itaque excentricitatem M S eſſe vigeſimam quartam ferè partem radii M C, atque apogæum Solis eſſe immobile exiſtimavit. Rem aliter ſe habere, atque apogæum ſecundùm ſignorum zodiaci ſeriem, ſeu, vt loquuntur, in conſequentia paulatim promoveri, recentiores compererunt. Quod enim Ptolemæi tempore ſextum Geminorum gradum obtinebat, Copernicus ad ſextum grad. Cancri perveniſſe deprehendit.

Secunda hypotheſis, per circellum, qui epicyclus vocitatur.

Ptolemæus quidem per excentricum circulum ſolaris motus anomaliam, ſeu inæqualitatem explicat, eámque alii æquè commodè per epicyclum exponi poſſe putant. Sit enim centrum mundi M, à quo Solis orbita deſcribatur D B D. Ponamus epicyclum H F H, cujus centrum ſpatio annuo zodiacum D B D perluſtret, eâ lege vt cùm centrum epicycli erat in puncto C, tum Sol ſupremam partem epicycli H obtineret. Promoto quidem epicyclo ad punctum D, vbi quartam ſui circuitus partem confecit, Sol eodem tempore, & æquali motu ad punctum G perveniet. Supponimus quippe eodem prorſus tempore Solem ſuum epicyclum percurrere, quo centrum epicycli zodiacum peragrat, ſic tamen vt Sol in epicyclo contra ſucceſſionem ſignorum, atque vt loquuntur in præcedentia ab H per G, in F deferatur. Cùm igitur centrum epicycli punctum E obtinebit, tum Sol in F nobis proximus exiſtet, atque eadem prorſus quæ in excentrico evenient, cùm radius epicycli H D, æqualis excentricitati M S ſupponatur.

Vbi Sol in vtraque abſide, ſeu apogæo, vel perigæo conſiſtet, tum medius ſeu æquabilis motus, ab apparente, ſeu vero neutiquam diſſidebit. Medium verò motum dicimus, quem centrum epicycli deſcribit, hunc inæqualem reddit alius Solis motus in epicyclo, qui vbi ad D pervenerit, tum vtriuſque motus maxima differentia futura eſt. Sol quippe exiſtet in G, medius motus erit C D, verus ſeu apparens C G, differentia vtriuſque D G, ſeu angulus D M G, quem proſtaphæreſim maximam Ptolemæus, maximam æquationem recentiores dicunt: æquatio enim eſt differentia veri, & medii motus. Ex iis liquet eadem omnino phænomena per epicyclum, ac per excentricum explicari: nam hi duo motus epicycli in zodiaco, & Solis in epicyclo, ſeorſim quidem ſumpti ſunt æquabiles; ſimul juncti motum apparentem penitus inæqualem exhibent. Hinc Sol apogæum occupans contrariis motibus in diverſa trahitur. Nam in epicyclo ab ortu in occaſum, ſeu in præcedentia, centrum verò epicycli ab occaſu in ortum, ſeu in conſequentia nititur. Ex illâ veluti pugnâ tardiorem motum ſequi neceſſe eſt. Sed cùm in perigæo verſatur, & centrum epicycli, & Sol ipſe in epicyclo, in eaſdem partes conſpirant: quare hîc celerior erit motus. Hinc facilè colligitur Solem in ſex ſignis, quæ ad boream declinant diutiùs, quàm in reliquis auſtralibus commorari.

Quid ſit medius, quid verus motus, quid æquatio.

Sol igitur iis motibus cietur. I. Ab ortu in occaſum quotidianâ vertigine abripitur. II. Sub zodiaco ab occaſu in ortum ſpatio annuo circumducitur, ſiue in excentrico, ſive in epicyclo, nihil moror. III. Illius apogæum in conſequentia motu tardiſſimo defertur, vt nihil loquar de duplici motu orbis, tum menſtruo, tum annuo.

Alii Solis motus ex mente Copernici.

I. Excentricitatis variatio.

Copernicus tres alios motus non quidem Soli, ſed terræ (quod eódem recidit) affingit. Primùm, aliam eſſe excentricitatem Solis, quàm tempore Ptolemæi, exiſtimat. Tum enim vigeſima ferè quarta pars fuit totius radii M C, ſed ſucceſſu temporum paulatim imminutam eſſe, ex ſuis & Arabum obſervationibus deprehendit: adeò vt nunc temporis vix trigeſima pars exiſtat. Quare centrum excentrici Solis M, in parvo circulo M P M tardiſſimo motu circumagi putat. Quòd ſi ter-

ram in puncto A sitam esse intelligamus, excentricitas maxima fuit circa tempora Hipparchi, A P & centrum orbitæ Solis in P, minima tempore Copernici, A N centro excentrici ad punctum N delato.

Declinatio Solis maxima sensim quoque imminuta est: nam ab Hipparcho deprehensa fuit 23. grad. & 52'. ab Albategnio 23. grad. 38'. à Copernico 23. grad. 28'. nunc demùm 23. gr. 30'. invenitur. Quod quidem vt explicent recentiores decimam, & vndecimam sphæram commenti sunt, ac si Deo placet, brevi novum aliquod cælum excogitabunt. Copernicus orbitam terræ à Septentrione in Austrum, hinc inde librari putat, vt ab H ad F, adeò vt aliquando in H, aliquando in F post longam annorum seriem excurrat, neque H D F ampliùs quàm 24. minuta complectitur. Hi sunt enim maximæ, & minimæ declinationis velut extremi limites. *2. Variatio obliquitatis Zodiaci.*

Postremò, æquinoctia non iisdem in locis fixa permanere, atque anni magnitudinem non esse constantem observarunt Astronomi: itavt æquinoctia hinc inde motu quodam librationis ab ortu in occasum, & vicissim fluctuent. Æquinoctium autumnale sit in puncto D, post aliquot annos excurret in G, tum revertetur in D, atque hinc in I deflectetur: sic vt vno gradu 14'. 16''. à medio æquinoctio D possit evagari, illiúsque periodus H G H annis 1717. absolvatur. Motus obliquitatis zodiaci seu maximæ, & minimæ declinationis duplo tardior existit; huic æqualis est motus centri M in parvo circulo M M P. *3. Anticipatio æquinoctiorum.*

Ignoscant mihi Astronomiæ principes, si nullam fidem eorum observationibus adhibeam. Quid enim? adeóne exactè siderum loca, ac statas periodos definire potuerunt, vt aliquot minutorum error non irrepserit? Solæ refractiones à veteribus Astronomis neglectæ, minùs accuratas, & suspectas eorum observationes reddunt. Copernicus ipse tametsi adeò religiosè motus cælestes persequitur, in explorandâ tamen altitudine poli Frueburgensis, si Tychoni credimus, non parum hallucinatus est: eam quippe statuit 54. gr. & 19'. Tycho verò illuc misit discipulum cum sextante (id est instrumenti nomen) ac reperit in eâ civitate polum 54. gr. 22'. elevari. Hincque natos *Opinio Copernici rejicitur.*

esse Copernici errores circa Solis motum, acerrimè contendit. Declinatio quippe Solis maxima esse debuit 23. gr. 31′. cùm Copernicus suppositâ minore poli altitudine, illam 23. gr. 28′. constituat. Hæc erunt planiora, vbi Astronomiæ praxim exponemus. Quocirca verisimillimum puto, nec Solis excentricitatem, nec æquinoctia, nec demum zodiaci ipsius obliquitatem, vel declinationem maximam variari: sed omnis illa diversitas ab observationum defectu ducitur.

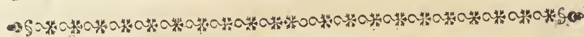
TH. Hîc vetus illud proverbium vsurpare liceat; habeo quos fugiam, quos sequar non habeo. Quod si res mei arbitrii foret, explosis omnium Astronomorum sententiis, vnum dumtaxat motum sideribus concederem, vt tu ipse nos superiùs monuisti: omnia quippe ab ortu in occasum feruntur: sed stellæ fixæ celeriùs suas revolutiones conficiunt; planetæ eo tardiùs, quò longiùs à stellis recessere. Luna nobis finitima tardissimo motu convertitur: vnde in ortum celerrimè regredi apparet. Sol igitur spatio 24. horarum, non totum circulum, sed tantùm 359. gr. vel circiter peragrat, ac singulis diebus non circulos integros, sed spiras delineat, eò majores quò æquinoctiali circulo sunt viciniores. Motus verò spiralis ex duplici motu recto scilicet, & circulari componitur, vt videre est in cochleis, quæ in orbem circumductæ, pondera sursum attollunt. Quo major est motus rectus, eo spiræ sunt laxiores. Contrà vbi circularis motus rectum superat, spiræ sunt confertiores: illud licet cernere in funiculo circa digitum vel baculum involuto: nam vbi evolvitur, non circulos sed spiras delineat, tanto majores quanto radium habent longiorem; adeò vt vltima sit omnium maxima. Quid igitur obstat quominus Solis motum ex circulari ab ortu in occasum, & recto à Septentrione in Austrum, seu à tropico ad æquatorem, compositum statuamus? Ea certè est circularis motus conditio, vt naturaliter neque accelerari, neque retardari postulet; secùs vel in immensum cresceret, vel in infinitum minueretur. Contrà accidit in motu recto, qui numquam est vniformis, & sui similis, sed paulatim intenditur, aut remittitur, vt ex motu rerum gravium constat. Itaque Solis motus ab ortu in occasum semper est æquabilis, & vniusmodi; rectus à tropico Cancri ad æquatorem sensim crescit,

3. hypothesis.

crescit, atque ab æquatore ad alium tropicum minuitur: nec citiùs minores spiræ quàm majores absolvuntur. Idem propè vsuvenit, atque in calamo volatili, cui duo motus competunt; alter centri & rectus; alter orbis, & circularis: quantò ille major est, tantò hic debilior existit. Calamus quidem de motu centri, seu progressivo plus obtinet; pennæ verò in orbem gyrant, & calami motum sistunt, eodem tamen tempore calamus, & pennæ suos orbes, aut potiùs spiras absolvunt. Sed vereor ne in re ludicrâ seriò desipiam. Id vnum volebam, rectum motum circulari nonnihil repugnare: tametsi non sunt duo motus, sed duæ determinationes, quarum vna alteram castigat, & impedit. Quòd si declinatio Solis maxima, excentricitas, & anni magnitudo, huc vsque aliquantulum imminutæ fuerint, id certè accidit propter motum rectum, qui sensim minui potest; non item circularis, qui constans est, & perpetuus. Hinc facilè accedo sententiæ doctissimi Fabry, qui censet sidera impetu ab Auctore naturæ impresso cieri. Id enim aliàs ostendimus motum omnem corporum ab impetu dimanare. Impetus verò ille sideribus impressus non exstinguitur, quia non est inutilis: nihil porro destruitur, nisi quòd frustra existeret: vt calor frigus perimit, quòd frustra esset frigus, vbi summus calor inest. Quòd si turbo propter impetum à puero impressum, tamdiu in glacie torquetur, & tot millia gyrationum agit; quid de impetu sideribus impresso existimare par est, vbi nihil resistit, nihil adversatur? An necesse est ad motrices intelligentias confugere, vbi principium naturale, & intrinsecum in promptu est? sed quâ ratione hunc impetum Sol accepit? non abhorret à verosimili Solem in apogæo, ac tamquam in summâ epicycli abside conditum fuisse, ita vt motu recto, & accelerato, eam velocitatem, quam nunc obtinet acquisiverit. Quemadmodum si globus ex aliquot pedum altitudine in planum exquisitè politum decidat, inter descendendum comparabit impetum, quo satis diu in plano provolvatur. Quòd si terra foret lævis, & tersa instar sphæræ crystallinæ, nescio an globus in illam impactus motum suum vmquam sisteret. Quid enim productum impetum destruat? Sic funependulum, seu plumbum funi appensum semel agitatum, vi-

Opinio P. Fabry.

brationes ſuas, ſive itus, ac reditus numquam intermitteret, niſi moles aëris, ac funis gravitas obſiſterent. Rota denique quæ ad perpendiculum horizonti inſiſtit, ſemel mota non ceſſaret, niſi affrictus, vel colliſio partium hunc motum paulatim infringeret. Quid igitur dicturi ſumus de motu ſiderum, quem nulla partium colliſio, nulla corporum reſiſtentia, vel gravitas imminuit? Quocirca Sol vnico quidem motu, ex triplici tamen compoſito cietur: duo ſunt recti, alter declinationis à Septentrione in Auſtrum, qui quatuor anni tempora diſpenſat; alter ab apogæo in perigæum, quaſi deorſum tendens; tertius denique eſt circularis, qui dies noctéſque efficit. Declinationis motus, apogæi motu aliquantulum celerior eſt: hinc apogæum quaſi in conſequentia ferri nobis apparet. Hæc ſanè mihi veriſimilia videntur, tametſi ſcio me in alieno foro peregrinari, atque extra territorium jus dicenti poſſe non pareri.



CAPVT QVARTVM.

De Lunæ theoriâ.

I. Corpus lunare non eſſe terſum & politum, ſed aſperum & terræ ſimillimum. II. *Lunam colluſtrari lumine à terrâ reflexo, & eaſdem terram ſubire phaſes, quas in Lunâ deprehendimus.* III. *In corpore lunari, vt in terrâ montes aſſurgere, valles deprimi, lacus & maria diffundi.* IV. *De Lunæ influxibus, de menſe atque aliis quæ ad calculum Eccleſiaſticum pertinent, agitur.* V. *Lunares motus juxta omnium ferè Aſtronomorum hypotheſes explicantur.* VI. *De Solis & Lunæ defectibus multa ſpeculatione digna proponuntur.*

SIMPLICIVS.



FORTE ita eſt vt dicis; quique rem vt phyſicum decet, ſeriâ æſtimatione perpenderit, facilè tuæ opinioni accedet, atque omnes epicyclorum rotas, vel motuum varietates è cælo depellet. Sed veniet Aſtronomus, qui te dicat deſipere; neque vllâ ratione ſtatas ſiderum periodos definiri, vel phænomena

explicari posse, nisi multiplici motu, tum Sol, tum etiam planetæ deferantur. Quis motus cælestes certis numeris persequi queat, nisi circulares eos esse constituerit? quod in Lunâ longè evidentius liquet. Hæc enim vnà cum reliquis sideribus diurnâ conversione abripitur, ac motu sibi proprio menses efficit. Aliquando longiùs abest à terrâ; nonnumquam vicinior est, vt nihil dicam de motu latitudinis, quo ab eclipticâ, seu Solis viâ, modò in Austrum, modò in Septentrionem deflectitur. Imò non eodem tenore, sed aliquando tardiùs, nonnumquam celeriùs promovetur. Verùm antequam de horum motuum diversitate tractare aggrediar, quid mihi de naturâ corporis lunaris videatur, explicabo brevi.

Pulcrè quidem Beda Lunam terram æthercam esse arbitratur. Non enim corpus est instar speculi læve, ac politum, vt sibi fingunt plerique Philosophi. Corpus quippe tersum, ac politum vnicâ superficie continetur; quare ab vno puncto in vnum dumtaxat locum radios luminis reflectit. Soli convexum speculum expone, id nonnisi in vnam partem lucem regeret: quòd si quis in eo loco consistat, vix luminis reflexi fulgorem sustinebit: extra hunc locum existenti speculum obscurum, ac subnigrum appareat necesse est. Non ergo Luna sub visum cadet, si sit instar speculi polita; cúmque ex omni parte sub obtutum veniat, corpus obtinet innumeris superficiebus asperum, & inæquale. Hoc igitur habet Luna cum terrâ commune, quòd vtraque magnâ inæqualitate partium, & opacitate donetur: adeò vt singula puncta in omnes partes radient, nec minùs Luna à telluris globo, quàm vicissim terra à corpore lunari collustretur. Quòd si quis ex editissimo monte terram aspiciat, eam certè non tenebrosam, sed splendidam, & fulgentem contuebitur. Quid, si totum terrarum orbem intueri liceret? vnde obsecro lux illa debilior, quæ per Lunæ silentis, ac novæ orbem dispersa conspicitur? Non enim modò extremus Lunæ circulus micat, sed tota etiam facies, quæ nobis obvertitur, hac tenui luce aspergitur.

Corpus lunare esse asperum, non tersum & læve.

TH. Ratio in promptu est: Luna quippe proprio sibi, & congenito gaudet lumine, quod non modò in noviluniis, sed etiam in mediis eclipsibus prodit. Tum enim luce solari

deſtituta, rubro, & terribili quodam colore infecta cernitur.

Lunam à terra nonnihil illuſtrari.

SIMP. Sit ita ſanè, Luna proprio fruatur lumine, quod nunc non diſcutio. Iam cedo, cur lux illa quâ pars Lunæ tenebroſa perfunditur, ſit maxima, cùm Luna viciniùs Solem petit, ac tenuiter eſt falcata; cur Lunâ creſcente paulatim minuitur: ſed ni fallor, cùm nocte intempeſtâ oritur, ac longiùs à Sole diſcedit, multo clariùs hanc lucem debiliorem contueri liceret. Non ergo lux illa eſt Lunæ inſita, ſed mutuatitia tantùm exiſtit, atque à terrâ reflectitur: eaſdem enim (ſi fortè neſcis) phaſes terra ſubit, quas Luna, niſi quòd ſilente Lunâ, globus terreſtris pleno orbe lucet & è contrà. Tum verò nobis nova, vel ſitiens videtur Luna, cùm inter Solem, ac terram interjacet: ſic enim Sol partem Lunæ nobis averſam irradiat: ſed cùm Soli opponitur, tum hemiſphærium Lunæ nobis conſpicuum illuſtratur. Luna ſilens vnà cum Sole oritur, & occidit: in pleniluniis Sole occidente oritur. Cúmque Luna celeriùs verſus Orientem promoveatur (circuitum enim ſuum ſpatio menſtruo perficit) ſecundo à novilunio die, tardiùs Sole occidit, atque ita deinceps: vnde jam ſinuatur in cornua, eáque in Orientem dirigit. Ex Lunæ quippe hemiſphærio nobis obverſo, jam aliquam partem Sol irradiat, atque à nobis tum cava cernitur, quouſque medio orbe luceat; tum enim partis illuſtratæ, & tenebroſæ confinium in rectam ferè lineam porrigitur. Cúmque circa mediam noctem ſuper horizontem emergat, lux illa quam Lunæ inſitam, & congenitam eſſe arbitraris, vix percipitur: adeò vt Lunâ gibbosâ exiſtente, atque ad plenum orbem accedente, pars tenebroſa, hac tenui luce nequaquam perfuſa videatur. Vnde hoc? niſi quòd novâ exiſtente Lunâ, tum telluris facies Lunæ obverſa lumine compleatur. Quòd ſi enim aliquis à lunari corpore terram ſpectaret, totum hemiſphærium à Sole colluſtratum intueretur. Lunâ creſcente terra veluti ſeneſcit; ita vt in plenilunio iis qui in Lunâ degerent, terra ſitiens appareret. Quid igitur mirum, ſi creſcente Lunâ, lux à terrâ emendicata paulatim minuatur? Imò longè clariùs ſeneſcente Lunâ, biduo aut triduo ante vtriuſque luminaris congreſſum, quando Luna mane cadit ſub obtutum, id lumen conſpicitur, quàm poſt novilu-

Phaſes Lunæ & terræ ſimiles.

nium, quando nempe post Solis occasum Lunam contuemur: tum enim lumen excipit à parte telluris orientali, vbi terræ est plurimum, aquæ perparum: totam enim Asiam ea plaga complectitur. Sed vbi Luna fit occidentalis, totum mare Atlanticum respicit; hinc parciore luce perfunditur. Abunde ergo ex iis quæ diximus judicatum est, Lunam, & terram sibi mutuas operas tradere, atque vnam ab alterâ collustrari; easdem prorsus habere phases, ejusdem esse naturæ. Non enim Luna corpus est pellucidum, sed opacum, solidum, & inæquale. Quod primus omnium demonstravit Plutarchus, ex eo maximè, quòd partis lucidæ, & tenebrosæ confinium non sit rectæ lineæ simile, sed lacerum, & discerptum. Hinc manifestè probat corpus lunare non esse politum, & læve, sed asperum, & inæquale. Addit etiam ibi & maria, & lacus, & montes, & insulas existere. Argumentum dabo, si fortè dubitas, certissimum. Quid enim sunt ingentes illæ maculæ omni ævo cognitæ, quæ obscuriores apparent, nisi quædam maria vel paludes, quæ Solis lumen non regerunt, sed ferè exstinguunt, & absorbent? vnde per has maculas vmbræ sectio traducta, planissima est, & æquabilis; ac partes etiam littorales recedente, vel accedente Sole, tardiùs quàm subjecta maria illustrantur, & quasdam dilutiores vmbras in partes oppositas projiciunt. Multa præter cæteros addit Gassendus, inprimis longas series vmbrarum plerumque nigrescere. In iis quoque maribus esse quasi vada, vel scopulos candidiores. Quid etiam esse possunt innumerabiles maculæ, quæ tubo optico, non solùm in eâ quæ illustratur, sed etiam in tenebrosâ parte deprehenduntur? cùm enim vmbras in adversam Solis partem densissimas projiciant, cúmque illarum juga sint illustriora, quàm partes depressiores, nihil aliud esse possunt quàm montes: nam vmbræ Lunâ crescente paulatim minuuntur, quousque in plenilunio penitùs evanescant. Idem videre est in montium jugis, quæ Sol exoriens irradiat, horum quippe vmbræ sensim decrescunt, donec Sol ad Meridiem pervenerit: tum enim vel nullæ sunt, vel minimæ: inclinato Sole, augentur, atque in oppositam partem porriguntur. Sic pars illa maculæ, quæ crescente Lunâ obscurior fuit, senescente illustratur; quæque antè lucidior erat,

Lunam esse montibus asperam.

jam apparet obſcurior. Quare eædem redeunt vmbræ, ſed in contrarias partes diriguntur. Obſervat etiam Gaſſendus varietates terrarum (vt ita loquar) ſilvarum, ſtagnorum, & ſimilia diverſum alborem creare, & in medio Lunæ diſco areas quaſdam ex ordine humilioribus collibus obſeptas videri. Sunt item profundiores valles, quæ in pleniluniis multùm candidæ; Sole verò accedente, vel recedente obſcuriores apparent. Eſt inſignis verſus Orientem cuſpis, quâ illuſtratâ nihil eſt candidius; ſic aliæ ſunt partes adeò lividæ, & palleſcentes, ſive ſint lacus, ſive tractus terræ nigrioris, vt nullâ luce candidiores videantur.

T H. O delirationem incredibilem! non enim omnis error ſtultitia eſt dicenda. Exſpecto vt cum Xenophane habitari in Lunâ doceatis, eámque eſſe terram multarum vrbium, & montium. Quid enim, ſi in Lunâ paludes, maria, & continentes exiſtant, neceſſe eſt vt pluviæ & nubes identidem Solis calore evehantur, quæ Lunam ſubinde occultabunt, eámque aſpectui noſtro ſubducent. Craſſiori quoque aëre, & veluti atmoſphærâ inſtar terræ vallabitur. Id ſi ita eſſe fateberis, fateare ſimul neceſſe eſt Lunam in proprio loco obſervari numquam poſſe. Nam præter cætera obſtabunt refractiones, quæ Lunam ſemper vltrà quàm par ſit altam exhibebunt. Faceſſant igitur cum iſtis portentis Aſtronomi: profectò hoc genere hominum nihil eſt arrogantius.

S I M P. Luna non ſit terra, ſed quiddam terræ ſimile; nulla in corpore lunari aqua reſtagnet; ſed quiddam mari analogum; non ſint in Lunâ montes; ſed partes dumtaxat quædam aliis elatiores aſſurgant, quæ certè ſub obtutum cadunt: nec demonſtrationis fides major aliunde eſſe poſſit. Sic velut ſcopuli vel inſulæ è maculis nigrioribus, & perpetuis, atque in mediâ planitie quaſi rupes attolluntur: ibi & areæ viſuntur, in quarum meditullio aſſurgunt monticuli. In parte tenebroſâ quot puncta lucidiora conſpiciuntur, quæ paulatim augentur, cùm Luna implètur lumine. Iam vbi tenuiſſimè eſt falcata, nonnullæ partes lucidæ prope cornua viſuntur ab ipſo margine ſejunctæ; hæ forſitan nihil ſunt quàm montium cacumina à Sole colluſtrata. Eſt quædam macula à cæteris ſejuncta, quam

idcirco mare Caspium vocitant, quæ aliquando extremo margini vicinior est, nonnumquam remotior; sive Luna aliquo librationis motu agitetur; sive propter diversos Solis aspectus, & varios in zodiaco situs, id accidat. An ideo in Lunâ habitari putem? nihil potest dici inconsideratius; quòd si zona torrida vix incolitur, quid de Lunâ existimare par est? nam totos quindecim dies eidem Lunæ hemisphærio Sol incumbit. An si quæ sint ibi plantæ, vel animantes, non exurentur? cúmque Luna 5. dumtaxat gradibus ab eclipticâ, hinc inde excurrat; vix decem gradus minimam inter & maximam Solis altitudinem meridianam intererunt: cùm nobis Sol æstate 47. grad. altior existat, quàm hieme: hinc dierum, & noctium inæqualitas, & quatuor anni temporum vicissitudo. At in Lunâ dies dimidium mensem contineret, atque intra mensem Sol totum zodiacum perlustrare videretur. Quocirca minùs absurdè quis fingeret hunc locum lustrandis animabus destinari. Quamquam id quoque divinare est; & magno conatu magnas nugas ago, qui in his refellendis tempus impendam.

Nullos esse in corpore lunari incolas.

Nihil quoque vt puto necesse est hîc de Lunæ in hæc inferiora influxibus disputare. Quis enim ignorat Lunam crescentem corporibus humorem affundere, quem senescens quasi resorbet? vnde qui interlunio nascuntur, vel concipiuntur, imbeciliores esse solent, præ humoris defectu. Hinc docet Plinius quòd omnia quæ cæduntur, carpuntur, tondentur, innocentiùs decrescente Lunâ, quàm crescente fiunt: adeò vt vtilissimè in coïtu luminarium sternantur ligna. Nam quæ crescente Lunâ dejiciuntur, præ nimio humore fabricis minùs apta sunt: quæ igitur vis vt sicca permaneant, ea deficiente Lunâ colligas; quæ humidiora cupis, ea crescente Lunâ conficias. Quare purgatio optimè instituitur in plenilunio, quòd tunc corpora laxiora existant, ac sicciora semina longè opportuniùs in pleniluniis terræ mandantur. Post plenilunium vtiliùs metitur quàm seritur. Omitto conchyliis, ostreísque omnibus contingere, vt cum Lunâ crescant pariter, paritérque decrescant; ac corpora nostra vberiore sanguinis copiâ perfundi, Lunâ tumente, quàm cùm sitiens existit; aut denique formicam interlunio cessare. Hæc quippe nimis trita sunt, & vulgata.

De Lunæ influxibus.

Vtrum æstum maris reciprocum motus Lunæ moderetur, alio loco excutiendum erit. Atque hæc, vt ego arbitror, veteres rerum magis eventis moniti, quàm ratione ducti probaverunt. Non enim fortasse Deus nos ista naturæ arcana scire, sed his tantummodo vti voluit.

Men. Quantum ego conjecturis assequi possum, idcirco Lunâ crescente corpora sublunaria humidiora sunt, quòd radii solares in Lunæ maculas, quas nihil esse quàm aquas dixisti, impingantur, & ad nos vsque reflexi rebus omnibus humorem affundant, ac prolifici existant. Est quippe lunaris humor quasi fermentum quo humidiora corpora solvuntur. Radii solares per aquam trajecti vermes, & alia id genus procreant. Nihil igitur mirum si iidem radii à lunaribus maculis huc vsque repercussi, tantam rebus terrenis fœcunditatem impertiant. Luna igitur multos humores excitat, corporum poros laxat, & aperit, vnde ægris multum obesse, vel prodesse perhibetur. Ptolemæus quidem Solem vitalis potentiæ, Lunam verò facultatis naturalis fontem esse existimat: illius quippe lumen calidum est, & vivificum, Lunæ autem humidum. Nec dubito quin ex Lunæ variis coloribus tempestates facilè prænuntientur. Hinc pallida Luna pluit: vapor enim plurimus hunc Lunæ pallorem conciliat: rubicunda flat, quòd multa exhalatio interjacens radios luminis, si tibi credimus, mi Theophile, interrumpat, ac Lunam rubeo colore tingat: sic enim flamma fumo permista, subrubra videtur. Alba serenat: tum quippe vel nulli, vel paucissimi vapores illam obscurant: nullâ quoque exhalatione aër inficitur. Sed parum est Lunam esse tempestatum indicem, nisi sit & causa, quod ipsa comprobat experientia. Plinius octonis ferè annis, vel centesimâ revolvente se Lunâ, non modò æstuum maris, sed etiam ventorum, ac tempestatum varietatem contineri arbitratur; quod vtrum verum sit, ipse viderit. Illud vero est similius, æstate Lunam silentem esse calidissimam, plenam verò gelidam existere: contrà hieme interlunium friget, plenilunium tepidius existit. Ratio in promptu est. Luna quippe æstate cùm silet, in eodem cum Sole gradu moratur; quare ad verticem nostrum quàm proximè accedit: sed plena longissimè abest à So-

ſe, ac circulum tropico Capricorni finitimum motu diurno deſcribit. Hinc ſolet eſſe frigidiuſcula, ſecùs hieme vſuvenit, contrariam ob rationem: nam interlunio longiſſimè abſcedit à noſtro vertice: hinc & gelidior exiſtit. Cùm plena eſt lumine, nobis eſt finitima: vnde & calore ſuo noctem tepidiorem efficit. Hæc quidem omnibus in ore verſantur: neque tamen indigna eſſe puto quæ à Philoſopho diligenter excutiantur. Nunc niſi quid tibi aliter videatur, de variis Lunæ motibus quàm dilucidè poteris, nobis ediſſere.

Simp. Diſcedam igitur parumper à Phyſicâ, ad quam mox revertar; neque enim multùm me delectat Aſtronomica illa ſubtilitas; ſed tibi mos gerendus eſt, & rem ſatis arduam paucis expediam. Quemadmodum ſol circuitu ſuo annum, ſic Luna menſem conficit, qui periodicus eſt, vel ſynodicus; ille nihil eſt quàm temporis intervallum, quo Luna integram revolutionem abſolvit, ac diebus 27. horis 7. min. 43. ſec. 7. perficitur. Synodicus verò eſt ſpatium quod inter duo novilunia intercedit, conſtátque diebus 29. horis 12. min. 44. ſec. 3. cùm enim Luna ſuum orbem peragrat, Sol interim circiter 27. gr. in zodiaco promovetur. Quò igitur Luna eum aſſequatur, duos dies, & aliquot horas inſumit. Menſis itaque ſynodicus is eſt quem definivimus; tametſi illa minuta ſoleant negligi, vt ad vſum popularem adhibeatur: quare menſes alternis 29. & 30. diebus conſtant. Quæ ſuperſunt ſcrupula in horas colliguntur, donec poſt aliquot annorum volumina, vnius diei ſummam efficiant. Hic menſis duodecies repetitus lunarem annum producit 354. dierum, 8. hor. 48′. 38″. ita vt ſolari anno diebus vndecim, vel circiter minor exiſtat, qui tertio quoque anno intercalantur, atque annum 13. menſium lunarium efficiunt. Dies aliquot abundant, qui certis annis accreſcunt; adeò vt poſt 19. annorum circulum, ſepties intercalare oporteat; túmque lunares anni ſolaribus ſatis accuratè exæquantur. Hæc eſt periodus Metonica, decemnovalis, ſeu ἐννεδεκαέτηρις adeò decantata, vel cyclus aureus à Metone excogitatus, qui Græcis ſic placuit, vt in foro cujuſque vrbis inſignioris præfigeretur. Quocirca ſi novilunium hoc anno 1658. in quintum Martii inciderit; exacto 19. annorum circu-

Quid periodicus, quid ſynodicus menſis.

Cyclus decemnovalis.

lo, hoc eſt, anno 1677. in eumdem prorſus diem incurret: cujus rationem, & calculum paucis abſolvit Petavius hoc modo. Anni 19. ſolares, 6939. dies, 18. horas complectuntur, ſeu menſes 235. continent: totidem anni lunares diebus conſtant 6732. hor. 23. 24′. 5″. ſeu menſibus 228. His igitur deſunt ſeptem menſes, qui certis annis intercalantur; ſcilicet dies 206. horæ 17. 8′. 22″. quos ſi 6732. diebus addideris, jam 6939. dies, 16. horas, 32′. 27″. ſeu 235. menſes obtinebis: quare cyclus Metonicus minor eſt 19. annis Iulianis, vnâ ferè horâ, 27. min. 32″. Non igitur præcisè ad eum locum Luna revertitur, ſed horâ ferè cum ſemiſſe antevertit. Quod quidem diſcrimen neglectum fuit: atque à tempore Nicænæ Synodi poſt 1300. circiter annos, jam quatriduo novilunia anticipabant, quòd noviluniorum, & pleniluniorum calculos, Paſchatis, & feſtorum mobilium loca omnino turbabat; ſed vt ſuprà monuimus, Gregorius XIII. ea reſtituit, & faſtos emendavit. Cùm antè in Martyrologio conſueto more novilunium prænuntiabatur, jam quartus pæne dies Lunæ effluxerat.

MEN. Quid eſſet numerus aureus, ſeu Metonica periodus planiſſimè nobis expoſuiſti: nunc quid cyclum ſolarem vocitent, quæque ſit illius ratio, nobis explicare ne graveris.

Quid cyclus ſolaris.

SIMP. Quamvis mihi ad majora properanti hæ minutiæ non arrideant, tamen quo tu me cumque duces, ſequar. Annus 365. diebus, & ſenis horis conſtat, qui hebdomadas 52. efficiunt, diéſque vnus ſupereſt. Cùm igitur ſeptem dies, qui hebdomadam conſtituunt, 7. literis ABCDEFG exprimantur; niſi dies ille abundaret, vnaquæque feria ſuam literam; vel characterem conſtanter retineret: ſed hic dies ſuperfluus efficit, vt quæ litera hoc anno primam feriam, ſeu diem Dominicum deſignabat, anno proximo alium indicet diem; ac niſi quid aliud obſtaret, hic circulus 7. annis abſolveretur. Vt ſi hoc anno litera quæ Dominicum diem notat, ſit A, ſequenti erit G, tum F, ita vt poſt orbem 7. annorum, ad idem caput litera quæque revertatur. Verùm biſextilis dies qui quarto quoque vertente anno inſeritur, hanc ſeriem interpellat, efficítque vt non niſi exacto 28. annorum circulo, idem literarum tenor recurrat. Nam quater ſeptem 28. producunt. Sit

ex. gr. hic annus bisextilis, cujus literæ Dominicales sint GF, hoc est, ante sextum Kalendas Martii, litera G fuit Dominicalis: post bisextilem intercalatum succedit litera F: quare anno sequenti erit E, tum D, post C, tum BA, & ita deinceps. Neque literæ GF, nisi absoluto 28. annorum circuitu revertentur. Iam vt nihil videar omittere, tertius est quoque magno in vsu cyclus, qui Indictionis nomen obtinuit, hic 15. annorum spatio perficitur. Quocirca cyclus 1. 2. 3. Lunæ est primus, vel secundus, vel tertius annus decemnovalis circuli. Idem de cyclo solari, vel indictionis dictum puta. Sic Christum natum esse dicimus cyclo Lunæ 2. Solis 10. indictionis 4. quòd si Lunarem cyclum in solarem ducas, 19. in 28. prodibunt anni 532. qui rursus in 15. seu indictionis circulum multiplicati efficiunt 7980. hæc est Iuliana periodus à Scaligero excogitata, obsignandis temporibus, & epochis perutilis. Cùm enim tanta sit opinionum varietas de numero annorum ab orbe condito; nec veteres iisdem vterentur annis: alii quippe lunares, alii solares adhibuerunt: cúmque non eadem essent annorum exordia. Siquidem alii ab æquinoctio verno incœperunt, vt anni vrbis Romæ: nonnulli ab æstivali solstitio, vt Olympiades, quæ quatuor annis integris constabant, sic dictæ quòd quinto ineunte anno ad Olympiam vrbem Peloponnesi, ludi committerentur; alii ab autumno, vt anni Iudaici cœpti sunt; alii demum à brumali solstitio, vt Iuliani, quibus Latini omnes scriptores nunc vtuntur. Quando res acta suo tempori reddetur, longum erit inquirere quo anno ab orbe condito contigerit; quod genus annorum auctor vsurpet, quod denique sit illius anni exordium: sed omnes epochæ, seu annorum radices in periodo Iuliana suum locum obtinent. Illius quippe primus annus mundi originem præcedere supponitur, ac cyclum Solis 1. Lunæ itidem 1. indictionis quoque 1. obtinet. Præter hunc annum nullus in totâ periodo Iulianâ reperitur, in quo tres hi cycli simul concurrant. Sic Christi epocha incidit in solarem cyclum decimum, lunarem secundum, indictionis quartum, atque tres isti cycli in nullum alium quàm in 4714. annum Iulianæ periodi incurrunt. Nam si hunc annorum numerum 4714. per cyclum solarem 28. partiaris,

Quid Indictio.

Iuliana periodus.

divisione peractâ, residui erunt 10. sic distributo per lunarem cyclum 19. restabunt 2. denique diviso per circulum indictionis Romanæ 15. supererunt 4. hac arte cujusque anni Iulianæ periodi cycli proprii invenientur: divisâ annorum summâ per vnumquemque cyclum; residui, quotus sit cujusque circuli annus ostendent. Sed non longiùs evagabor, atque ad propositum revertar.

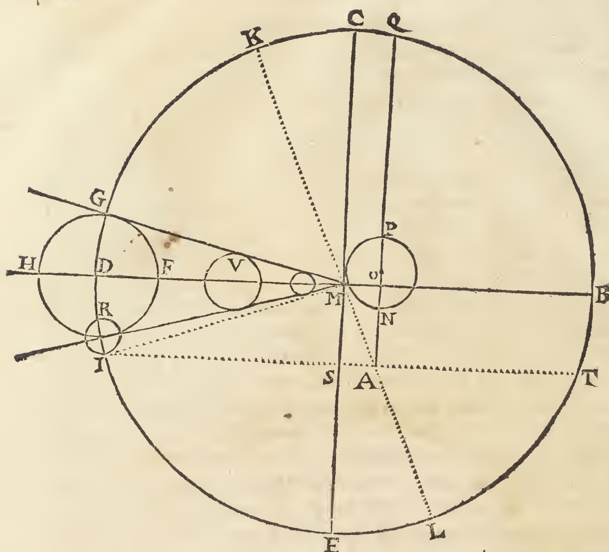
Quòd si Luna æquabili cursu suum orbem perlustraret, ac singulis diebus æqua spatia decurreret; dicam planiùs, si medius motus cum vero, & apparenti exactè conveniret, nihil esset opus excentricis, vel epicyclis, quò illius motum explicare, ac certis numeris dimetiri liceret. Nam si spatio 29. dierum, 12. hor. 44. min. à Sole digressa, eum assequitur; singulis diebus 13. gr. & decem minuta conficiet. cúmque Sol eodem tempore circiter 59′. in easdem partes promoveatur, Lunam motu diurno à Sole gr. 12. min. 11. elongari necesse est. Quare singulis horis dimidium ferè gradum peragrabit: neque erit arduum conjunctiones omnes medias, vel oppositiones, vel demum ipsam Lunæ ætatem dignoscere. Sed hæc fortè ad praxim pertinent. Quid igitur hanc scientiam adeò difficilem, & spinosam reddit? Idem scilicet in Lunâ, quod in Sole vsuvenit; aliquando tardiùs, nonnumquam celeriùs promoveri apparet; neque in pleniluniis, ac neomeniis tanta occurrit diversitas, quanta in quadraturis, cùm Luna est dividua; nam in oppositione, vel conjunctione, inter verum mediúmque motum differentia maxima, vix ad 5. grad. exsurgit, cùm in quadraturis vltra 7. gr. excurrat. Quæ quidem phænomena, atque anomalias vt explicet Astronomiæ princeps Ptolemæus, supponit Lunam moveri in circulo nobis excentrico DBD, cujus centrum M, terræ centrum S, summa absis C, infima, seu perigæum E, non aliter atque in Sole. Centrum epicycli lunaris à puncto C, in D, juxta signorum successionem progrediatur; atque eodem tempore apogæum C, contra seriem signorum, seu vt loquuntur, in præcedentia à puncto C, versus B, eâ lege deferatur, vt in singulis conjunctionibus vel oppositionibus centrum epicycli apogæum occupet. Quare motus Lunæ diurnus, qui centro epicycli competit, futurus est

Ptolemæi hypothesis.

13. gr. 10'. 35''. motus item diurnus apogæi erit 11. gr. 12'. 19''. Sol verò inter centrum epicycli, & apogæum medio ſemper loco conſiſtet. Sic periodus centri epicycli diebus 27. hor. 7. apogæi verò revolutio diebus fermè 32. hor. 3. min. 4. abſolvetur. Menſis ſynodicus diebus 29. hor. 12. min. 44. perficitur. Quapropter vbi Luna cum Sole congreditur, vel ei opponitur, neceſſe eſt, vt medius Solis motus, necnon & motus centri epicycli, atque apogæi in vnam lineam conſpirent E C. Sed primo die à nouilunio centrum epicycli 13. gr. & ampliùs verſus ſiniſtram progreditur in K, túmque apogæum C in dextram verſus occaſum excurrit, ac circiter 11. gr. peragrat. Interea Sol vno ferè gradu in ortum promovetur. Quare Luna 12. tantùm gr. à Sole digredietur, atque apogæum tantumdem à Sole diſcedet; adeò vt centrum epicycli ab apogæo 24. gr. vel circiter recedat: Sol igitur Lunam inter, & apogæum medium locum obtinet. Cùm autem Luna quadrantem zodiaci luſtraverit, & ad punctum D pervenerit, quod accidit cùm eſt διχότομος, ſeu dividua, jam toto ſemicirculo diſtabit ab apogæo, quod tum in puncto B exiſtit, atque adeò Luna in perigæo, ſeu terræ finitima futura eſt. Sed vbi ad plenilunium pervenerit in E, eodem tempore apogæum eumdem locum attinget. Itaque Luna bis vnoquoque menſe in apogæo; bis in perigæo invenitur. Sic in quadraturis cùm ſit terræ proxima, inæqualitas apparet maxima. Accidit etiam vt in noviluniis, ac pleniluniis eum locum ſæpe non occupet, quem ex medio, & vniformi motu debet obtinere. Vnde præter circulum excentricum addidit Ptolemæus epicyclum H F H: quem Luna ſpatio 27. dierum, 13. hor. 18. min. perluſtrat, eâ conditione vt ab H verſus G, quod vocant in præcedentia, & contra ſignorum ſucceſſionem moveatur. Quocirca vbi ſuperiorem epicycli partem Luna peragrat, tardiùs ferri videtur. Nam duo illi motus, & Lunæ in epicyclo, & epicycli in excentrico in contrarias nituntur partes, ac ſibi mutuò adverſantur. Cùm verò Luna inferiorem partem epicycli decurrit, tum motu celeriori promoveri nobis videtur.

TH. Dilucidiùs hæc eloquere; vix enim aſſequor.

SIMP. Rem totam explicabo brevi. Centrum epicycli in



puncto D constitutum fingamus, Lunam verò in puncto G, quæ idcirco tardiùs incedere videbitur. Sed vbi pervenerit ad F, vel H, tum medius, & verus Lunæ motus simul concurrent, ac neuter alterum superabit. Existat demum in puncto I, tum celeriùs promota apparebit. Differentia vtriusque motus medii & veri, qualis est arcus G D, seu angulus G M D, æquatio, vel prostaphæresis vocitatur, quæ addita, vel subducta à medio motu, verum exhibet. Medius motus est C D, verus C G. Quòd si subduxeris arcum D G à medio motu D C, verus seu apparens motus supererit C G.

Duplex in lunari motu inæqualitas. Duplicem igitur in Lunâ inæqualitatem deprehendimus. Prima ab excentrico proficiscitur, quâ fit vt Luna in quadraturis propior sit quàm in neomeniis, vel pleniluniis, hícque minores sint prostaphæreses, quàm cùm Luna est dividua. Secunda irregularitas, vt ita dicam, per epicyclum exponitur,

quæ efficit vt Luna etiam cùm nova eſt, vel plena, minori aliquando, vel longiori à nobis diſtet intervallo; nec medius motus cum vero vbique conveniat.

Hæc quidem hypotheſis Copernicum offendit, nec immeritò. Supponit quippe Ptolemæus epicyclum in excentrico circa centrum mundi S, vniformi, & regulari motu ferri; irregulari verò circa punctum M, quod orbitæ lunaris medium obtinet. Id ſi ita ſit, motus illius tantùm ſecundùm quid, non ſimpliciter erit æquabilis; quod quidem eſt contra ipſius artis principia. Supponit quippe Aſtronomia omnem motum corporum cæleſtium eſſe regularem, atque tota in id incumbit, vt qui difformes nobis, & inæquales videntur, vniformes, & ſemper ſui ſimiles eſſe demonſtret. Cùm igitur motus Lunæ in epicyclo, & epicycli in excentrico difformes eſſe, & inæquales in propriis circulis contendat Ptolemæus, in ipſo offendit limine, atque vt ait Copernicus, anſam præbet iis qui huic arti detrahunt. Præterea, hæc hypotheſis non rationi modò, ſed etiam ipſi repugnat experientiæ: cùm enim maxima Lunæ à terrâ diſtantia 64. ſemidiametros terræ contineat; cúmque excentricitas M S juxta Ptolemæum ſit 10. ſemid. & 8. min. vbi Luna ad perigæum pervenit 43. ſemid. vel circiter abeſt à nobis. Nam duplici excentricitate vicinior terræ eſt. Iam ſi infimam epicycli partem occupet, cujus radius quinque, & ampliùs ſemid. complectitur. Neceſſe eſt vt in quadraturis Luna vix aliquando 33. ſemid. terræ à nobis elongetur. Tum igitur, inquit Copernicus parallaxim duplo majorem obtinebit, ac Luna ferè quadruplo major videbitur, quod experientiæ omnino repugnat. Sed ipſe quoque hîc nonnullo errore labitur. Nam quæ propiora ſunt, majora quidem cernuntur; non tamen in eâ ratione, quâ propiora exiſtunt, vt ſuo loco dicemus. Id certè evincit Copernicus Ptolemaïcam Lunæ theoricam cum ſenſu, & ratione pugnare; neque enim corpus lunare circa quadraturas ſenſibiliter majus obſervatur. De parallaxi alibi.

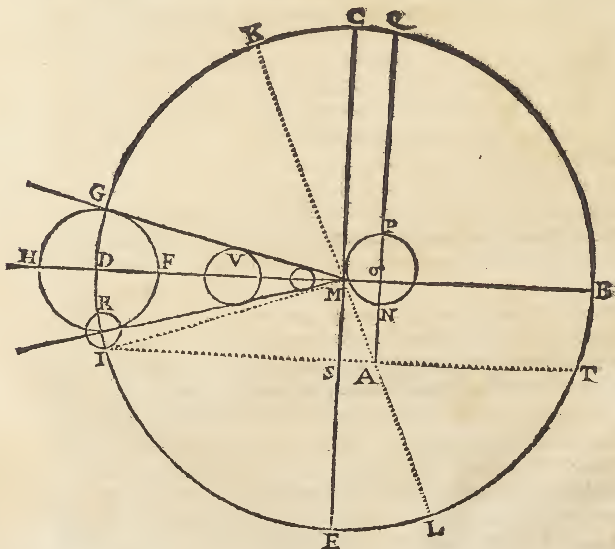
Ptolemæi hypotheſis rejicitur.

Minuta vocamus cujuſque integri partem ſexageſimam.

MEN. Vtri potiùs accedendum putas Ptolemæo, an Copernico?

SIMP. Vtriuſque apud me ſumma eſt auctoritas; ſed ta-

2. *Hypothesis Copernici.* men longè probabiliùs de motu Lunæ sentire mihi videtur Copernicus. Statuit quidem Lunam in circulo nobis concentrico æquabili motu deferri. Verùm hic motus propter duplicem epicyclum, multùm inæqualis nobis apparet. Sit epicyclus major H F H, cujus centrum D spatio vnius mensis synodici orbitam Lunæ nobis concentricam D B D peragrat. Itaque prima inæqualitas, quæ in novâ plenâque Lunâ observatur, per hunc circulum commodè explicatur. Maxima prostaphæresis, seu differentia inter medium verúmque motum erit angulus G M D, qui gradus quinque non excedit. Sed prope quadraturas æquatio maxima invenitur gr. 7. min. 40. quare addendus est minor epicyclus I R. Quem Luna bis in vnoquoque mense perlustret, eâ lege vt in plenilunio, vel novilunio sit majoris epicycli centro D proxima; in quadraturis remotissima. Quò igitur rem totam paucis contraham. Centrum ma-



joris

joris epicycli ſpatio 29. dierum, 12. hor. 44′. orbem C D B conficit. Interea centrum minoris epicycli I movetur ab I in H, & ab H verſus G, ſeu in præcedentia contra ſignorum tenorem, ſpatio 27. dierum, & aliquot horarum; adeò vt hic motus diurnus, qui anomaliæ dicitur, quòd efficiat vt prior motus inæqualis appareat, ſit 13. gr. min. 3. ſec. 53. tardior videtur cùm ſemicirculum H G F decurrit. Tertiò, Luna minorem epicyclum bis vnoquoque menſe luſtrat, ſimili motu in præcedentia nitente; ita vt prope quadraturas ſit in apogæo minoris epicycli verſus I, & maximam efficiat proſtaphæreſim 7. gr. 40′. quæ angulo D M I continetur. Sed in conjunctione, vel oppoſitione futura eſt æquatio minima, tum enim eſt Luna in perigæo minoris epicycli R, ac centro maioris D proxima. Diſtantia Lunæ maxima, cùm plena vel nova exiſtit, erit ſemidiametrorum terræ 65. cum ſemiſſe, minima 55. cùm verò eſt διχότομος, elongatio maxima eſt 68. ſemid. minima 52. Non igitur mirum, ſi Luna ejuſdem ferè molis vbique videatur.

TH. Quòd ſi diligentiſſimo examine hanc quoque hypotheſim libraveris, forſitan rationi minùs convenientem reperies. Quid enim ſtultius quàm epicyclum epicyclo inſertum fingere? Quòd ſi cælum liquidum ſit, magnus ille machinarum apparatus ne concipi quidem poterit.

SIMP. Nec mihi, vt ingenuè aperiam quod ſentio, illæ rotæ, vel epicycli probantur. Neſcio an Lanſbergii hypotheſis ſit ad veritatem propenſior. Orbitam Lunæ nobis excentricam D B D licet concipere, cujus centrum M, punctum terræ medium A, maxima excentricitas ſit A P, minima A N, Luna autem in ſuo orbe ſingulis diebus Solem 12. gr. 11′. antevertat, atque à puncto B in C, tum in D promoveatur, cùm interim centrum lunaris orbitæ M verſus P, duplo celeriori motu in conſequentia, nempe 24. gr. 22′. conficit. Sic igitur apogæum Lunæ continenter variatur, & bis vnoquoque menſe Luna in apogæo verſatur. Poſtremò orbis Lunæ à puncto D in G, & viciſſim à G in D hinc inde libretur; qui motus idem efficit quod minor epicyclus, quem Copernicus admiſit. Sit igitur arcus D G duorum gr. atque illius motus, ſeu anomalia in circulo H F H numeretur ab H verſus G, adeò vt intra men-

3. *Lanſbergii.*

ſem ſynodicum hic circulus quater abſolvatur. Addit etiam Lanſbergius quartum motum, quo medium apogæum C verſus K, ſingulis diebus ſeptem ferè minuta progreditur. Id ſanè mihi eſt miraculo omnes omnium temporum obſervationes tam aptè cum hâc hypotheſi conſentire, vt non aliam eſſe lunaris motus œconomiam jurare poſſis. Sed de Lunæ theorica ſatis multa.

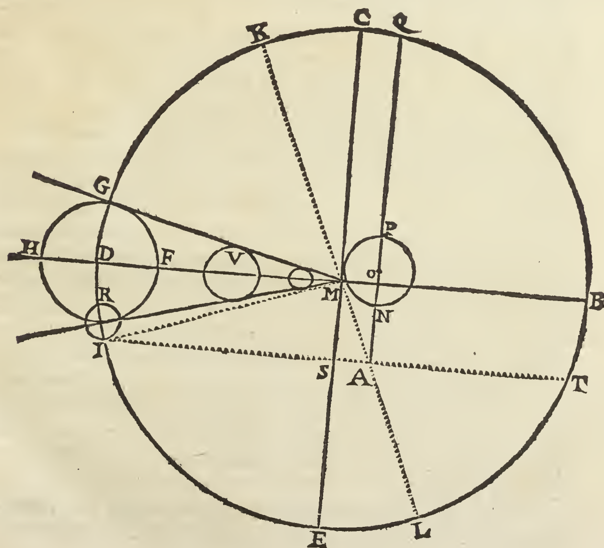
Motus capitis & caudæ Draconis.

Id tamen præterire nequeo, quòd Luna non eamdem inſiſtit viam cum Sole; ſed illius orbita eclipticam in duplici puncto ſecat, quemadmodum zodiacus æquatorem in punctis æquinoctialibus dirimit. Interſectionum altera ſimilis eſt æquinoctio verno, ac nodus aſcendens à Ptolemæo, Caput Draconis à recentioribus vocitatur; tum Luna ad verticem noſtrum aſcendit, & in Boream deflectitur. Declinationem ſeu latitudinem maximam, Ventrem Draconis nominant. Sectio altera Nodus Deſcendens appellatur. Neque ampliùs quàm quinque gradus, Luna hinc inde in Boream, vel Auſtrum excurrit. Tametſi nonnulli circa quadraturas majorem quàm in noviluniis, vel pleniluniis latitudinem eſſe autument. Exceſſum verò 16′, definiunt; ac novum proinde librationis motum inducunt, meo quidem judicio prorſus inutilem. Fieri enim poteſt, vt Luna nobis vicinior, ab eclipticâ aliquantulum magis declinare videatur: nam quæ nobis ſunt propiora, eadem majora cernuntur. Quòd ſi nodi, ſeu mutuæ orbium Lunæ, ac Solis interſectiones, in eadem ſtatione permanerent; profectò eclipſes tum Lunæ, tum Solis ſemper iiſdem in locis contingerent. Quis enim ignorat Lunam eclipſim pati, quando terræ vmbram ingreditur, quod tum accidit, cùm Soli è regione opponitur, atque ambo luminaria vtrumque nodum obſident. Sol verò nobis videtur deficere in ipſo novilunii puncto, cùm Luna illius nos aſpectu fraudat. Sed quando ab itinere ſolari exorbitat, tum nec Solem occultat, nec ab vmbrâ terræ obſcuratur.

Quid eclipſis, & quãdo contingat.

Sit Sol in H, Luna in F, terra, ſeu oculus M, planum eſt interjectu corporis lunaris terram radiis ſolaribus orbari. Tum igitur non Sol, ſed terra ipſa deficit, ac tenebris involvitur; idque evenit cùm Sol, & Luna prope nodos verſantur. Nam ſi Luna

in Austrum, vel Boream declinet, circa punctum G, tum Solem aspectui nostro minimè subducet. Ex iis etiam liquet, cur eclipsis solaris numquam ferè integra, & totalis existat, neque vmquam toti terrarum orbi appareat. Cùm enim Luna longè celeriùs in Orientem quàm Sol progrediatur; adeò vt intra horæ spatium, dimidium ferè gradum conficiat (quantum scilicet diameter Solis in proprio cælo occupat.) Vix evenit vt totum Solem obtegat, ac nocturnas tenebras inducat: vel si id quandoque accidat, vt historiarum monumenta tradunt, intra paucissima momenta, aliquam Solis partem nobis aperit. Iam oculo in M existenti, Sol H interiectu corporis lunaris F, totus videatur deficere. Qui in P futurus est, vix vllum eclipseos vestigium percipiet. Nulla ergo solaris eclipsis vniverso orbi apparet. Secùs de lunari eclipsi sentiendum est. Sit enim Solis globus HFH, terra V, Luna M, quæ interpositu terræ



ſolari luce privatur; cùm ipſa omni lumine careat, toti terrarum orbi ſimul obſcurata apparet. Hinc certè colligimus Solem eſſe terrâ majorem, cùm terræ vmbra in mucronem deſinat. Lunam quoque terrâ longè eſſe minorem concluditur, cùm ab vmbrâ terræ tota ſæpe obſcuretur; cúmque illius vmbra figuræ ſit conicæ & pyramidi ſimilis, neceſſe eſt vt terra V, quæ locum baſis obtinet, multò ſit amplior quàm Luna M, quæ tota vmbræ immergitur, & mucroni proxima eſt.

Sol terrâ longè major, & terra lunam ſuperat.

TH. Sed quâ ratione evinces vmbram terræ in conum deſinere.

SIMP. Rem ab altiore principio deducamus. Corpus lucidum, & ſphæricum, aliud opacum, & ejuſdem figuræ colluſtrans, vel eo majus erit, vel minus, vel demum æquale. Corpus luminoſum minus ſupponatur, vt M, & opacum ſit V, tum vel oculis patet minorem corporis opaci portionem illuſtrari, atque vmbram majorem exiſtere, quo longiùs progreditur. Siquidem MG, & MI ſunt extremæ lineæ vmbram terminantes, quæ ab eodem veluti puncto M digreſſæ, quo longiùs procedunt, eo magis inter ſe diſtant. Contrarium eveniet ſi corpus luminoſum HFH majus conſtituatur: nam & majorem corporis opaci portionem colluſtrabit, atque contrariam ob rationem, vmbram in conum projiciét. Quòd ſi ambo corpora ponantur æqualia, vmbra parallela in infinitum protrahetur. Non enim vlla eſt ratio cur vel in mucronem acuatur, vel magis, magíſque amplietur. Iam verò certiſſimum eſt terræ vmbram in infinitum non protrahi: non enim Lunam modò, ſed etiam cæteros planetas obſcuraret. Reſtat igitur vt pyramidi ſimilis ſenſim minuatur. Vnde quo Luna longiùs à terrâ abeſt, eo minor eſt eclipſis, nec tamdiu durat, nec totum lunare corpus vmbrâ terræ opprimitur. Idem accidit cùm Luna aliquantulum latitudinis obtinet, nec præciſè alterum ex nodis occupat. Tum enim minùs directè Soli opponitur, atque vmbram terræ, vel omnino eludit, vel partem dumtaxat illius ingreſſa, non tota deficit. Iam neſcio quid volui dicere, ac mihi excidit.

MEN. Nempe vt puto, vtrumque nodum non eſſe immobilem, ſed deſultorium; idque hinc probare occœperas, quòd

eclipses tum Solis, tum Lunæ, nec iisdem in locis, nec penitus æquales contingant.

SIMP. Idipsum est: atque hic motus fermè 19. annis absolvitur; adeò vt caput Draconis, vel nodus ascendens vnoquoque die vniformi, & æquabili motu, tribus ferè minutis in præcedentia, seu in occasum deferatur. Hanc adeò periodum Astronomi ex duobus Lunæ defectibus omnino inter se æqualibus, tum in morâ temporis, tum in parte Lunæ obscuratâ, collegerunt, adeò vt Luna in eodem, vel opposito loco, atque inæquali à terrâ distantiâ consisteret. Hinc enim manifestè evincitur eamdem fuisse vtrobique Lunæ latitudinem, ex quâ vtriusque nodi motum colligere in proclivi fuit. Sed de eclipsibus seorsim aliàs pluribus.

TH. Hæc sanè quæ de eclipsium causis attigisti, longè sunt verissima. Quod verò hypotheses lunaris motus attinet, ne veri quidem similes mihi videntur. Quis enim in animum inducat suum, tot motibus oppositis corpus cæleste distrahi? Ptolemaïca quidem hypothesis ipsa Astronomiæ principia convellit; quemadmodum ex Copernico pulcrè demonstrasti. Epicyclorum machinæ quas Copernicus & Tycho Braheus struunt, cum cæli naturâ liquidâ, & spirabili minimè cohærent. Vix etiam crediderim cum Lansbergio orbitæ lunaris centrum in parvo circulo torqueri, adeò vt totum in quo Luna versatur cælum modò attollatur, modò deprimatur. Ingeniosè quidem hæc finguntur, sed vide an sit necesse omnia credere. Satis est Astronomo si motuum cælestium æquabilitate suppositâ, omnes inæqualitates conciliare possit; tabulas hypothesi suæ, & corporum cælestium motibus convenientes concinnet, ex quibus eclipses præsagiat; & quem quisque planeta in zodiaco obtineat locum, cùm libuerit, invenire queat. Neque adeò difficile fuit medios & æquabiles motus definire. Hipparchus v. gr. contulit suas eclipsium observationes cum iis quas à Chaldæis acceperat, ísque comperit intra 345. annos Ægyptios, dies 82. & vnam horam, omnes anomalias (sic vocamus motum sideris cujusque ab apogæo) & mensium circuitus, ad eumdem locum reverti; quo quidem temporis intervallo 4267. menses, & 4573. anomaliæ circuli explican-

Variæ hypotheses discutiuntur.

Quâ arte medii Lunæ motus definiri potuerint.

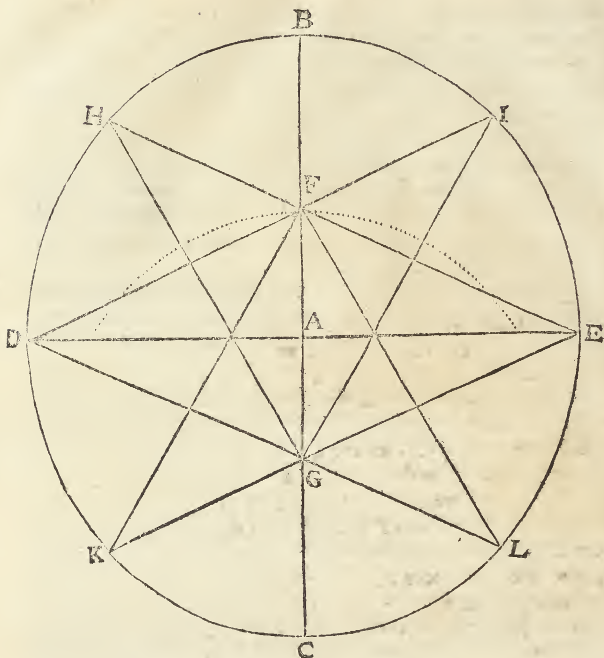
tur. Quocirca necesse est mensem synodicum juxta Hipparchum esse 29. dierum, 31. min. vnius diei, 50″. 8‴. adeò vt diurnus à Sole motus sit 12. gr. 11′. 26″. diurnus verò anomaliæ motus qui cum periodico ferè convenit, futurus est 13. gr. 3′. 53″. Cum Hipparcho Ptolemæus, & Copernicus fermè consentiunt. Hinc minimè arduum fuit tabulas mediorum motuum in omne ævum disponere. At illud artis caput erat apparentem Lunæ motum, quem verum dicunt cum medio, seu æquabili conciliare. Cur Luna velociori, & quasi præcipiti cursu quandoque feratur; vix aliàs locum suum per aliquot horas commutet. Cùm enim perigæum sui epicycli (si quem habeat) peragrat 14. gr. si Reinholdo credimus, vnoquoque die decurrit; sed vbi apogæum obsidet, vix duos gradus cum semisse vno die conficit. Atque eam esse potissimam causam existimat Reinholdus, cur quandoque Luna nascens ociùs sese proferat. Ita vt eodem die nova ac vetus videri possit; ídque maximè si ad Boream cursum suum inflectat; tum enim majorem parallelum quotidianâ conversione describit, celeriúsque oritur, & tardiùs occidit. Quare si Solis, & Lunæ congressus circa meridiem contingat, mane veterem, vespere novam, præsertim è loco editissimo, atque ab aëris crassitie liberiore, licebit observare. Multùm quippe circumfusi aëris claritas obstat ne sidera de die intueamur. Vnde quæso te ex fundo putei stellas contuemur, vel in ipsâ meridie, nisi quia fulgor ille aëris circumstantis arcetur? Multùm quoque latitudo borealis momenti obtinet: efficit enim vt tenuissimam lunaris disci partem Sol irradiet; atque in ipso luminarium coïtu, terra Lunam non mediocriter illustrat, quæ hac luce à terra reflexâ fruens, circumfusi aëris fulgorem facilè superat: nec mirum si possit sub aspectum cadere. Hinc si velimus ἀκριβολογεῖν, nullum vmquam vel novilunium, vel plenilunium contingit. Luna quippe semper aliquâ donatur latitudine, sive Soli opponatur, sive cum illo conjungatur; ac necesse est vt saltem vno gradu, & aliquot minutis, vel ab ipso Solis loco, vel ab opposito dissideat; nisi vmbram telluris delibet, aut Solem abscondat. Cùm etiam Sol plusquam dimidiam Lunam collustret, apertissimè colligitur in omni novilunio portionem

Cur Luna nascens quandoque citiùs, quandoque tardiùs videatur.

aliquam Lunæ nobis obverſam colluſtrari; quemadmodum in plenilunio, tota illius facies luce ſolari non completur, cùm præ latitudine ſuâ partem aliquam licèt exilem, nobis averſam, ſolaribus radiis colluſtratam habeat; ſed illud quantulumcumque eſt meritò contemni poſſit. Ex his liquet cur Luna naſcens vix ſecundo, aut tertio die nonnumquam emergat: vel quia in Auſtrum deflectitur, ac parallelos tropico Capricorni vicinos delineat; vnde tardiùs oritur, & citiùs occidit, vti Sol hiberno tempore; vel quod tardiſſimè procedat. Sed neſcio quo impetu abreptus, longiùs quàm par erat excurri; illuc ergo redeam quò cœperam.

Vix quicquam curæ eſt Aſtronomis, quæ ſit natura corporum cæleſtium; vtrum multiplici motu, an vnico ex multis compoſito rapiantur; dummodo hypotheſes ſuas ſiderum motibus accommodent, atque eorum certas leges præſcribant; quid ampliùs ab iis deſiderari poſſit, non video. Sed Phyſicus in has hypotheſes inquirit diligentiùs, quæque rationi & naturæ magis conſentanea videantur, accuratiùs expendit. Quòd ſi mihi in re obſcuriſſimâ divinare liceat, Lunam vt Solem vno motu ex tribus conflato circumagi putem. Nam ab ortu in occaſum tardiſſimè cietur, tum ab Auſtro in Septentrionem intra menſem, quòd minus ſpatium habeat decurrendum; poſtremò ſurſum deorſumve fertur ab apogæo in perigæum, eo quo de Sole diximus modo; ita vt non circulum, ſed ovalem ferè figuram circuitu ſuo deſcribat. Et ſanè neſcio quid Aſtronomis in mentem venerit, vt tot circulos excentricos comminiſcerentur, & tantis difficultatibus cæleſtes motus implicarent; cùm vnâ ellipſi totum negotium abſolvi poſſit. Diu eſt quòd Eraſmus Reinholdus Lunæ motum ad ovalem ferè figuram accedere ſubolfecerat. Keplerus propiùs vero acceſſit, nam in tabulis Rudolphinis planetarum motus per ellipſim explicari poſſe demonſtrat. Nuperrimè verò illuſtriſſimus Comes Paganus quaſi vltimam manum Aſtronomiæ impoſuit, & planetarum theoricas adeò accuratè juxta hanc hypotheſim explicuit, vt nullum dubitandi locum reliquerit, orbitas planetarum non circulares, ſed ellipticas exiſtere. Rem totam oculis ſubjiciam. Sit ellipſis BCB, cujus centrum A, major diameter BC,

Quomodo motus lunaris inæqualitas per ellipſim explicetur.



minor DE hæc porro figura non vnico centro inſtar circuli, ſed duobus F, & G, quæ foci dicuntur, ſolet delineari. Funiculi GDF, extrema duo in punctis F, & G affixa concipe, & ita duo radii FD, & DG, ſtylo, vel digito circumducti ellipſim deſcribunt. Vbi radii mobiles in punctum H transferuntur, in radios GH, & FH abeunt, qui ſimul juncti prioribus GD, & DF æquantur. Nam quantum creſcit GH, tantum minuitur FH, quouſque ſtylus ad B pervenerit: tum enim FB ſit omnium radiorum minimus, & GB maximus. Iam licet mente concipere planetam non in circulo excentrico, ſed in ellipſi

ellipsi BCB, eâ lege deferri, vt æquabili motu circa focum F promoveatur; adeò vt nobis in foco G constitutis, inæqualis motus appareat. Fingamus enim Solem in puncto H versari, angulus BFH distantiam illius ab apogæo B, seu anomaliam mediam in zodiaco ostendit; angulus verò BGH, qui multò minor existit apparentem, seu veram anomaliam demonstrat. Angulus demum GHF vtriusque anomaliæ differentia æquatio futura est, eo quidem minor, quo majori diametro BC, sive vtrique absidi propior existet: adeò vt Sole vel Lunâ in punctis B, & C commorante, nulla æquatio futura sit: sed in punctis D, & E minoris diametri, quæ puncta mediæ longitudinis dicuntur, æquatio FDG maxima contingit. Quòd si Sol v. gr. superiorem suæ orbitæ partem decurrat, tardiùs ferri videbitur; vt cùm versatur in puncto H: sic enim angulus BFH, longè major existit angulo BGH: ille medium, hic verum seu apparentem Solis motum exhibet. Contrarium evenit cùm Sol inferiorem suæ orbitæ portionem perlustrat, vt si in puncto K constituatur, celeriùs progredi apparebit, sive quòd terræ G sit vicinior, sive quòd angulus CGK, qui apparentem Solis motum dimetitur, longè major sit, & apertior angulo CFK, qui medium seu æquabilem motum exhibet. Taceo superiorem focum F non esse prorsus immobilem; neque enim apogæorum loca in eadem statione fixa permanent. Itaque licet concipere circulum radio GF, & centro G descriptum, quem focus F lento quidem motu juxta seriem signorum peragrat; ac tardissimè incedit in Solis orbitâ, non enim absolvitur, nisi expleto 21029. annorum spatio. In Lunâ citiùs promovetur: nam 79. annis ac 7. mensibus perficitur. Id quidem omnibus planetis commune est, vt focus superior F sit centrum medii, & æquabilis motus; in Sole verò, ac Lunâ globus telluris inferiorem ellipseos focum obtinet. Reliqui planetæ cùm circa Solem moveantur, inferiorem cujusque orbitæ focum Sol occupabit. Nec metuendum est ne hæc hypothesis in ipsa Astronomiæ principia impingat, cùm ellipsis sit figura simplex, vti circulus, nisi quòd duplici centro ac radio delineetur. Neque id absurdum futurum est, si planetæ motus circa inferiorem focum inæqualis, circa superiorem

æquabilis exiſtat, non enim æquabilis eſſe poteſt ſi cum vtroque comparetur. Omitto centrum epicycli Lunæ in ellipſi lunari deferri, & vnoquoque die 13. gr. 10′. 35″. conficere, cùm duplo velociore motu Luna proprium epicyclum percurrat, ac ſingulis diebus 24. gr. 22′. 54″. progrediatur. Sed tamen hoc epicyclo nonnihil offendor, atque optarem vt omnes illæ rotæ ab Aſtronomiâ exularent. Mirum profectò quàm pulcrè vir illuſtris ſiderum rationes ex his principiis deducat; quàm ſubtiliter locum cujuſque planetæ in ſuâ ellipſi inquirat; quàm accuratè æquationes, ſeu medii, & veri motus differentias inveſtiget. Nec clam me eſt, Simplici, quin mecum ſentias, ſi doctiſſimi illius viri Aſtronomiæ, & Geometriæ libros evolvere non graveris. Quod ad me attinet, cùm eruditum illum Geometriæ pulverem vix attigerim, ſæpiùs offendo, & magis me phyſicæ ſcientiæ delectant, quàm mathematicæ, quæ mihi ſpinoſiores videntur, ac nimiâ ſubtilitate aſperiores. Nec diſplicet tamen Aſtronomorum diligentia, dummodo vſque ad ſupervacuum laborem non ſit occupata. Mihi quidem inter virtutes Philoſophi habebitur aliqua neſcire; & quod Fabius de Grammaticâ, idem de Mathematicis licet pronuntiare; non obſtant hæ diſciplinæ per illas euntibus, ſed circa illas hærentibus.

SIMP. Diſſimulare non poſſum me in nobiliſſimi illius viri Aſtronomiam incidiſſe, quæ certè plus habet operis, quàm oſtentationis; nec facilè percipi poterit, niſi ab iis qui jam interiora velut ſacri hujus adierunt. Sed ne nimiùm excurramus, ad eclipſes revertamur. Cùm Luna terræ eſt finitima, tum profundiori vmbræ immergitur; vnde & diutiùs laborat, quàm cùm apogæa exiſtit, & vmbræ mucronem viciniùs petit. Addámne quòd Luna apogæa, atque à nobis remotiſſima, rubrum illum colorem, cujus jam meminimus, apertiùs prodit, qui in eclipſi paulatim diluitur, atque in omnes Iridis colores ſenſim degenerat. Sed vbi perigæa deficit terribilem illum colorem non præ ſe fert, vt Reinholdus ſcitè obſervat; quod ſanè illius, & tuam de luce corpori lunari congenitâ ſententiam jugulat. Profectò lux illa illuſtrior appareret, cùm Luna denſioribus tenebris circumfunditur. Hinc de nocte ſplendidior

Vnde rubeus color, qui in Lunâ laborante percipitur.

Luna cernitur, quando à solaribus radiis ejus fulgor minùs opprimitur. Vnde ergo color ille prunis accensis non dissimilis, quem Luna tum cùm laborat, exhibet? Non aliunde si bene auguror proficiscitur, quàm à radiis solaribus per atmosphæram, seu potiùs crassum aërem, qui circa terram diffunditur, refractis. Radii quippe cùm à densiori medio ad perpendiculum infringuntur, citiùs coëunt; vnde non mirum si partem vmbræ remotiorem diluant. Hinc colores Iridi similes Luna sustinet; vt si quis cubiculi tenebrosi rimulæ, quam Solis lux subit, globum vitreum aquâ plenum objiciat; radii per globum transmissi colores Iridis in pariete opposito delineabunt: sic solare lumen per densum & humidum aëra trajectum varios colores in Lunâ, tamquam in adverso pariete depingit; quod, vt ego arbitror, primus omnium animadvertit Keplerus. Multùm ergo fallitur Tycho Braheus, cùm putat Lunam deficientem hunc colorem à Venere mutuari. Quasi verò semper Venus in eo situ existat, in quo possit Lunam suâ luce aspergere. Sed habet vir ille doctissimus etiam sua deliquia. Non inficior tamen fieri posse, vt reliqua sidera tenuissimâ luce corpus lunare perfundant. Quòd verò jam pallescere incipiat priusquam terræ vmbram subeat, id ab atmosphærâ Lunæ, vt plerique putant, neutiquam oritur; at quòd solaris discus non subitò, sed paulatim abscondatur. Hunc Lunæ laborantis pallorem, penumbram Astronomi dixere. Tametsi non abhorret à vero Lunam, vt terram crassiore & nebuloso quodam aëre involvi. Hinc fortè, cùm Sol totalem patitur eclipsim, illius limbus aliquando, tamquam extremus lucis circulus apparet, vt semel à se observatum fuisse anno 1567. testatur Clavius. Cúmque anno 1560. totum Solem obscuratum, ac terram densissimis tenebris involutam tradat; adeò vt omnes stellæ sub obtutum caderent, & quædam aves præ horrore in terram ruerent: (quod sæpius contigisse ex historiarum monimentis constat) planum fit diametrum Lunæ visibilem æqualem saltem esse Solis diametro visibili: quidquid reclamet Tycho Braheus. Vnde ergo in alio Solis deliquio circulus ille lucidus circa Lunam à Clavio observatus? Fors est vt vtriusque luminaris centra non accuratè conjuncta fuerint, tum cùm eclipsim Clavius obser-

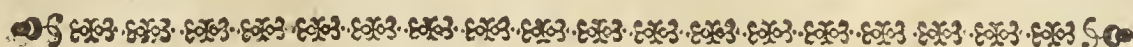
Quid penumbra.

An Luna totum possit Solem obscurare.

vavit. Videndum quoque eſt an Luna perigæa fuerit, vel apogæa? Nec mirum ſi totum Solem non abſconderit, ſi in maximâ à tellure diſtantiâ extiterit; tum enim minorem arcum in ſuo cælo obtinuit. Sed tamen Luna tum apogæa non fuit. Neceſſe igitur eſt, vt vel aër denſior globo lunari circumfuſus, lucem Solis inſtar exilis circuli infregerit; vel aër terræ finitimus, qui præ denſitate ſuâ, & albedine quâdam inſitâ, crepuſculorum eſt cauſa, vmbræ lunaris corporis non immerſus, ſolares radios ad nos vſque inflexerit. Quid tandem prohibet, ne Lunæ vt aquas & inſulas, ſic atmoſphæram quoque tribuamus, quæ radios Solis infractos ad nos vſque deducat. Tycho Braheus negat interpoſitu Lunæ, adeò obſcurari poſſe Solem, quin extremi illius margines illuſtres appareant; quòd diametrum Solis viſibilem majorem diametro Lunæ conſtituat. Keplerus contrà Lunæ diametrum aliquantulum majorem apparere exiſtimat; atque adeò quotieſcumque amborum luminarium centra coëunt, denſiſſimâ caligine aliquam terræ partem obvolvi arbitratur. Keplero magis favent eclipſes plurimæ, quas hiſtoriarum ſcriptores memoriæ prodiderunt. Quamquam fieri poſſit, vt ſtellæ de die appareant, etiam cùm Sol totus à corpore lunari non tegitur. Maximè ſi Luna ſit aliquantulum ſupra horizontem magis quàm Sol elévata, & vtrumque ſidus horizonti vicinum; Soliſque infima portio appareat; tum enim aër ſuperior ab vmbrâ Lunæ magis obſcuratur: quare nox major capitibus noſtris imminet. Hinc fortè ante medium eclipſeos matutinæ, majores quàm pòſt, tenebræ offunduntur; lux enim crepera tum exſtinguitur. Contrarium evenit in eclipſi veſpertinâ, in qua poſt medium eclipſeos nox denſior ingruit. Cùm verò eclipſis fit Sole, & Lunâ ad verticem noſtrum accedentibus, tum ſanè res omnes colorem mutant, ídque maximè æſtivis, ac ſerenis diebus videre eſt, quòd oculos majore antea luce perfuſos ſubita obſcuratio fortiùs offendat; vnde ſpecies quâ viſus imbuitur, lucem cum obſcuritate miſcens, flavum, vel rubeum colorem exhibet: quod non evenit cælo nubibus obducto; vel cùm eclipſis horizontalis exiſtit, quamvis majores tenebræ incurrant, rebus tamen proprium colorem non aufert; quia nihil inſolitum patitur viſus.

De eclipſi multa.

Ita quidem Keplero videtur. Hæc ſanè pluribus quàm par fuit tractavimus, ſi cogites ea quæ hodie nobis evolvenda reſtant: pauciſſimis tamen perſtrinximus, ſi rem ſpectes, & argumenti fœcunditatem.



CAPVT QVINTVM.

De reliquorum planetarum theoriâ, vbi fusè de vero mundi ſyſtemate.

I. Syſtema Copernici proponitur, phaſes Veneris, ſtationes, directiones, & regreſſus planetarum, juxta hanc hypotheſim explicantur. II. *Tria Ptolemæi, Tychonis, & Copernici ſyſtemata refelluntur.* III. *Expoſitis omnibus phænomenis novum P. Fabry ſyſtema expenditur.*

THEOPHILVS.



SEQVITVR diſputatio copioſa illa quidem, ſed paulò abſtruſior de motibus quinque ſtellarum, quas errantes, ſeu planetas dixere; at nonnulla de corporum cæleſtium coordinatione, ſeu de vero mundi ſyſtemate dicenda ſunt antè breviter, quò faciliùs oratio progredi poſſit longiùs. Niſi enim priùs inter nos convenerit, quibus locis quæque ſidera aptata fuerint, quove ordine diſpoſita, nihil certi de eorum motibus definiri poteſt. Neque res eſſet adeò difficilis, ſi recentiores Aſtronomi, antiquorum decretis acquieſcere maluiſſent, quàm nova portenta fingere. Nam quid naturæ convenientius, quid intellectu facilius, quàm Ptolemæi ſyſtema, vbi terra immobilis medium vniverſi occupat, tamquam vas cæleſtibus influxibus excipiendis deſtinatum. Terræ finitima eſt Luna, quam naturæ conditor voluit perpetuum eſſe quoddam, & manifeſtum quaſi calendarium, vt vbique gentium ipsâ accretione, vel diminutione luminis ſui, tamquam faſtorum dies notaret. Cùm & terræ vmbram ſubeat, & Solem ſæpe obſcuret, illam telluri eſſe proximam & longè humiliorem Sole, apertiſſimè

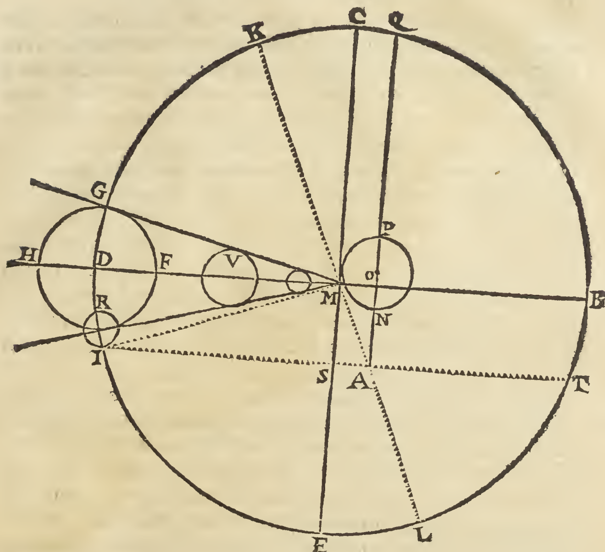
Syſtema mundi Ptolemaicum.

2. constat. Plusculum difficultatis est in Mercurio, & Venere: nam eodem ferè motu cum Sole progrediuntur; nec Venus longiùs quàm 48. gr. Mercurius verò 27. gr. ad summum, hinc atque inde à Sole digreditur. Quare Mercurius rarò sub conspectum cadit: nam & minimus existit, & solaribus radiis opprimitur. Lunam Mercurius, hunc Venus, Sol Venerem excipiat, vt medium inter planetas locum obtineat. Mars Sole sublimior est, cui succedit Iupiter, Saturnus denique inter errantia sidera supremum locum sibi vindicat: ídque ex eorum motibus colligitur. Quo enim cælum aliquod sublimius est, eo tardiùs ab occasu in ortum motu proprio cietur; seu potiùs ab ortu in occasum majori celeritate fertur. Sic Luna spatio menstruo; Mercurius, Venus, & Sol ferè intra annum circuitus suos absolvunt: hinc forsitan in eodem cælo versantur. Mars biennio; Iupiter 12. annis; Saturnus denique 30. annorum intervallo suos circulos explicant, stellæ fixæ non nisi post 36000. annorum volumina revolutionem suam conficiunt. Quocirca stellæ celerrimè ab ortu in occasum rapiuntur. Quid igitur in mentem venit Copernico, vt hunc pulcherrimum naturæ ordinem perturbaret, clarissimis rebus tenebras obduceret, &

Systema Copernici pervellitur.

1. Sole in centrum mundi relegato, terram inter sidera consecraret; adeò vt Luna circa telluris globum, tamquam in epicyclo circumferatur; vt in schemate jam à te, mi Simplici, delineato cernere est. Sole enim in puncto M constituto, terra motu annuo magnum orbem DBD percurrat. Cùm in D existit v. gr. in principio Libræ, tum Sol sub puncto B, seu in principio Arietis apparebit. Iam telluris globus ad E, sive ad initium Capricorni perveniat, tum Sol per radium E M C, sub puncto C, vel primo gradu Cancri videbitur. Et ita tellure motâ in zodiaco, Sol ipse quamvis immotus progredi apparet. Luna verò circa terram D in propriâ orbitâ H F H convertitur. Cùm in puncto F existit, tum nobis Soli conjuncta apparet: nam ambo sidera per eumdem radium D F M cernuntur; vbi ad punctum H pervenerit, pleno orbe lucebit; quíque in terra D versamur Soli oppositam intuebimur, ac totam illius faciem à Sole collustratam videbimus. Postremò, cùm in punctis G, vel I futura est, tum διχότομος, seu in quadraturis apparebit. Iam cedo

2.



quid Lunam terræ ſic alligat, vt circa eam torqueatur; atque annuo telluris motu rapiatur. Cæteri quidem planetæ circa Solem, ſi Copernico credimus, aguntur; adeò vt Mercurii orbis Solem proximè ambiat, tum Veneris cælum, tum magnus terræ orbis, cui Mars, Iupiter, & Saturnus eodem quo diximus ordine ſuccedunt; ſed firmamentum ſtat immobile. Cùm enim, inquit, cælum ſtellarum omnia contineat, tamquam locus vniverſalis, cur continenti potiùs, quàm contento motum tribuamus? Egregiam verò demonſtrationem! quaſi centro potiùs quàm circumferentiæ motus conveniat. Iam non quæro cur Sol & ſtellæ quotidie oriri, atque occidere videantur: id enim ſatis ingenioſè ex motu terræ diurno explicat: quamvis obſcurior ſit dierum, & noctium diverſitas. Sed cur polum eidem loco affixum contuemur? quid cauſæ eſt, vt motum annuum ſtellis ipſis, vt Soli & reliquis planetis non af- 3.

fingamus? cùm terra motu annuo ad certas ſtellas vel propiùs accedat, vel longiùs abſcedat, quid eſt cur ſemper æquales, & eodem tenore ferri videantur? quæ propiores ſunt, celeriùs moveri, & aliquantulum majores appareant neceſſe eſt. Mitto innumera quæ hanc ſententiam ſequuntur incommoda, vt mirum ſit omnes ferè Mathematicos, qui ſe profitentur cogere non perſuadere, in tam abſurdam opinionem non concedere modò, ſed etiam quaſi præcipites ire. Verùm nullum æquè admiror ac Carteſium, cui parum fuit hoc ſyſtema Copernici amplecti, niſi alia quoque abſurdiora fingeret. Neſcio quos vortices comminiſcitur, qui ne concipi quidem poſſunt. Totum hoc vniverſum in alios minores, atque innumerabiles mundos ſecat. Nec cognovi quemquam qui majori auctoritate nihil diceret. Sed vereor ne hîc Menander Carteſio juratus dicam injuriæ, & quidem atrocioris mihi impingat.

MEN. Deſipiunt ſcilicet omnes qui tecum non ſapiunt. Liceat igitur mihi cum furentibus paululum inſanire; & videamus an aliquâ ſaltem probabili conjecturâ ſuaderi poſſit Solem in medio mundi, non quidem ſtare; ſed circa ſuum axem torqueri. Quid quæſo te, naturæ convenientius, quàm illud Copernici ſyſtema, vbi Sol fons luminis, & caloris, mundi centrum occupat, vt planetas omnes ſuo lumine colluſtret. Quis, inquit Copernicus, in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio meliore loco poneret, quàm vnde totum poſſit illuminare: ita profectò tamquam in ſolio regali Sol reſidens gubernat aſtrorum familiam. Non igitur aptiùs locari potuit, quàm in medio vniverſi, vt cuncta ſuo lumine, & calore perfundat. Hinc planetæ quo Solem viciniùs petunt, eo ſunt illuſtriores, vt Mercurius, qui Solem proximè ambit, ſplendidior eſt Venere; Venus Marte, & ita porro. Iam in ſyſtemate Ptolemaïco omnes planetæ tumultuario quodam ordine diſponuntur. Luna citiſſimè circa terram immobilem torquetur, tum Mercurius, Venus, & Sol eodem ferè paſſu incedunt; cúmque Mercurius, & Venus à Sole quandoque exorbitent, ingentes ipſis epicycli aptati ſunt in quibus deferantur. Venus ferè 48. gr. huc illuc excurrit: quocirca eam immani cuidam epicyclo illigatam volunt, cujus diameter major ſit quartâ cæli

Quibus rationibus Copernicani ſuum ſyſtema propugnent.

ſi ſui parte. Quid abſurdius fingi poteſt? ſed vide quàm aptè omnia in Copernici ſyſtemate cohæreant. Sol circa ſuum centrum ſpatio 26. dierum volvitur: Mercurius tribus ferè men-

ſibus; Venus novem; terra annuo ſpatio; Mars biennio; Iupiter 12. annis, Saturnus 30. ſuas periodos abſolvunt. Sed, inquies, cur Mercurius, & Venus aliquot dumtaxat gradibus à Sole excurrunt; neque vmquam ei opponuntur? id ſanè explicatu minimè arduum eſt.

Veneris & Mercurii phænomena.

Sit Sol in medio mundi T, cujus centro deſcribantur plures circuli, S G S, qui Veneris aut Mercurii orbitam exhibeat, L N L orbem telluris magnum exprimat: circulus denique C E C ſuperioris planetæ orbem, vel ipſam eclipticam demonſtret. Cùm Venus in puncto G verſabitur, tum in eodem cum Sole loco, atque à nobis remotiſſima videbitur, ſi telluris globum in puncto L conſtituamus: proxima apparebit in puncto S, iterum cum Sole conjuncta. Circa puncta H, & F, longiſſimè à Sole excurrere nobis videbitur: nam per radium L H in puncto eclipticæ K eam conſpiciemus 48. gr. à Sole, qui ſub puncto E cernitur, diſſitam. Quocirca bis cum Sole conjungitur, atque in eodem loco nempe in puncto E apparet, cùm ſcilicet in G, & S commoratur. Bis quoque maximè à Sole digreditur, nimirum in punctis H, & F. Quo autem Veneris orbita major ſtatuetur, eo longiùs à Sole excurret. Cùm itaque Mercurius vix 27. gr. à Sole diſcedat, minorem circa Solem circulum, vt Venus majorem deſcribit. Verùm meo quidem judicio nihil æquè Copernici hypotheſim confirmat, quàm Veneris phaſes. Nam vbi prope punctum S verſatur nobis in L exiſtentibus maxima videtur, & tamen tubo optico tenuiſſimè falcata apparet, quod Sol in T collocatus partem Veneris nobis averſam illuſtret. Cùm autem puncto G vicinior eſt, tum quidem pleno lucet orbe; ſed nihilo ſeciùs longè minor apparet, quòd ferè ſexies longiùs à terrâ diſtet. Iam ſi Venus Sole ſublimior foret, numquam dimidiata, vel falcata videretur; vti nec ſuperiores planetæ lumine diminuti vmquam cernuntur. Quòd ſi Sole inferior inſtar Lunæ exiſteret, circa vtramque conjunctionem falcata cerneretur. Poſtremò, ſi terra centrum foret Veneris orbitæ, nonnumquam Soli, vti & Luna opponeretur. Nec clam me eſt fore vt vos ad epicyclum confugiatis, adeò vt idem ſit motus Solis, & Veneris, idem vtriuſque medius motus; niſi quòd Venus in epicyclo ſuo ob-

Phaſes ſeu luminis incrementa in Venere, ferè vt in Lunâ obſervantur.

ambulans, longiùs quandoque à Sole diſcedat. Sit ita ſanè. Iam quæro vtrum ille epicyclus Sole ſit ſublimior, an depreſſior? quòd ſi humilior conſtituatur, numquam vel plena, vel dimidiata ſaltem Venus cernetur: quandoquidem ne quadrante quidem circuli à Sole vmquam Venus recedit. Manifeſtum eſt Lunam tenuiter eſſe falcatam, atque exilem lucis circulum exhibere, cùm minùs quadrante circuli à Sole diſtat: at tubo optico Venus non διχότομος tantùm, ſed etiam plena conſpicitur. Superior igitur Sole hic epicyclus ſtatuatur. Quod ſi ita ſit; Venus inſtar Martis, vel Iovis pleno orbe vbique fulgebit. Mirum etiam ſi tam immanis epicyclus fingi poſſit, vt Venus ſupremam illius partem percurrens ſexies à nobis ſit remotior, quàm cùm infimam partem peragrat, ac nobis citima eſt. Reſtat igitur vt Veneris orbita ipſum Solem ambiat; ſic enim quandoque ſuperior Sole, quandoque inferior futura eſt; cúmque terræ orbis tum Veneris, tum Mercurii cælum contineat; nihil mirum ſi hi planetæ non multùm à Sole digrediantur. Nam è quocumque loco ſpectentur, ſemper in eaſdem cum Sole partes directi videntur, nobis quippe in puncto L verſantibus Venus in H exiſtens, in puncto K & Sol T, ſub puncto E, ſcilicet ex eadem parte conſpiciuntur, quamvis tum Venus quàm poteſt longiſſimè à Sole diſcedat. Neſcio an hæc vllâ tergiverſatione eludi queant. Keplerus quidem cùm cerneret Venerem in ſuperiore cum Sole congreſſu, circa G, diutius latere, ac lumen debilius ſpargere; deſcendentem verò, & vicinam puncto S, longè clarius lumen vibrare; adeò vt in ipſo conjunctionis puncto inſtar majoris ſtellæ cerni queat; exiſtimavit eam propriâ, & congenitâ luce fulgere. Verùm poſt teleſcopii inventionem nemo ampliùs in dubium revocat Venerem emendicato lumine relucere: nam eaſdem ferè cum Lunâ phaſes, & luminis incrementa ſuſtinet. Tycho quidem obſervavit Venerem in ipſâ cum Sole conjunctione; ſed neceſſe fuit, vt Venus tum maximâ latitudine donaretur, & Sol forſitan tum temporis multis maculis obſcuratus fuit. Illud certè eſt mirabile quòd oculorum judicio Venus in vtraque conjunctione, in G, & S, ſibi fermè æqualis appareat; cùm tamen tubi optici beneficio maxima videatur, dum nobis in puncto L

existentibus, ipsa puncto S vicina, tenuiter est falcata. Minima verò dum plena cernitur in puncto G. An fortè quòd plena existens lucido capillitio refulgeat, quod omnes stellas, tum fixas, tum errantes longè majores quàm revera sint exhibet? quinetiam sæpe interdiu videtur cùm terris est finitima: quamquam sit in cornua tenuiter sinuata; fortiorem nihilominus lucem reflectit, quòd pars Veneris illustrata, & nobis conspicua sit majoris circuli portio. Mercurius numquam falcatus cernitur: nam & minor, & Soli propior est; adeò vt vix observari possit; neque enim sui copiam facit.

Orbis terræ cælum Veneris complectitur: quid est enim cur terram inter planetas non censeamus; cùm suas habeat phases, nec minùs quàm cæteri planetæ reluceat; cùm opaca sit, solida, & aspera, omnes denique conditiones ad luminis reflexionem requisitæ in illam cadant. Copernico quidem placuit telluris globum triplici motu cieri; annuo, diurno, & tertio quodam, qui efficit vt illius axis vbicumque versetur, sibi parallelus existat: nempe vt poli terræ eumdem semper in cælo situm obtineant. Sed vt ingenuè fatear annuus, & diurnus motus planè sufficiunt, ita vt terra ferè instar rotæ in curru moveatur, nam vt rota, sic terra motu diurno circum se agitur. Axis quidem terræ per motum annuum de loco in locum migrat; sed cùm sibi semper parallelus constituatur, in eamdem cæli plagam dirigitur. Finge trochum, quem in magno circulo puer contorquet; hic majorem circulum, vt terra magnum orbem lustrat; circa suum centrum gyrat, & vbique sibi æquidistat: ita vt ad eumdem cæli locum convertatur. Rogabas tu quidem cur stellæ aliquando majores non appareant, cùm ad eas propiùs accedimus? nec attendis non terræ modò globulum; sed etiam totum in quo defertur orbem, puncti instar habere, si cum firmamento conferatur. Hoc tibi monstri simile videbitur, non item nobis, qui nullum divinæ potentiæ terminum præscribimus. Quòd si stellæ propriâ, non mutuatitiâ luce splendeant, ejusdem cum Sole sunt conditionis, ejusdem forsitan & molis: ac Sol è firmamento visus ceu stella cerneretur, nec magnus ipse terræ orbis Sole major appareret. Corpus enim lucidum in speciem ampliorem spargitur, vt videre est in lucernæ flammâ

De utroque terræ motu.

Quare stellæ in iisdem locis cernantur.

eminùs ſpectatâ. Sic Iupiter æqualis videtur extremo circulo, quem vltimus ſatellitum motu ſuo deſcribit.

Longum eſt ſi velim diverſitatem dierum, & noctium, ac varias anni tempeſtates juxta hypotheſim Copernici explicare: imò & fruſtra tempus teram. Cùm enim axis terræ, atque adeò illius æquator ſibi ſit vbique parallelus, eumdem ſemper in cælo ſitum obtinet, ad eamdem ſtellam dirigitur, ac prorſus immobilis apparet; ſeu terra, ſeu Sol ipſe moveatur, eadem prorſus contingent phænomena. Idque evidentiſſimè in ſphærâ Copernici, ſi nunc haberem præ manibus, demonſtrarem; in quâ horizon, & meridianus vnà cum terrâ in magno orbe promoventur; ſed propter axis paralleliſmum, & orbis magni cum firmamento collati inſenſibilem magnitudinem, immobiles prorſus apparent. Ecce tibi vulgarem ſphæram, in cujus medio globus terreſtris, ſuis circulis inſtructus collocatur. Hunc globulum eximam, eúmque ſub zodiaco ſic manu circumducam, vt vbique ſibi parallelus exiſtat. Iam Solem in medio exiſtentem fingamus, atque primo gradui Arietis globum telluris ſupponamus. Tum certè hic globulus circa ſuum centrum gyrans, dies vbique terrarum noctibus æquales exhibebit. Cùm enim Sol dimidiam terræ partem colluſtret, & vterque telluris polus in partis illuſtratæ, ac tenebroſæ confinio verſetur, æquo temporis ſpatio omnes terræ incolæ luce ac tenebris fruentur. Nulla enim eſt ratio cur dies ſit major vel minor nocte. Quare qui zonam torridam inhabitant, tum radios Solis directos, ac perpendiculares excipient, atque illis æſtas maxima continget. Iam paulatim terræ globum verſus principium Cancri promoveo. Vides vt ſenſim axis terræ à Sole digrediatur. Sol quidem in parte oppoſitâ circa initium Capricorni cernitur, ac polus nobis conſpicuus, ſeu axis terreni, vel mundani extremum tum longiſſimè à Sole declinat, qui radiis maximè obliquis noſtras regiones colluſtrat. Nam polus arcticus hemiſphærio terræ tenebroſo altè immergitur. Nobis adeò huic polo vicinis dies breviſſimi contingunt. Sed qui Auſtralem plagam incolunt, & æſtate, & diebus longiſſimis gaudent; quòd eorum polus ad Solem maximè inclinet, atque in partem telluris irradiatam multùm ſit progreſſus. Iam globo

Diverſitas dierum & noctium ex mente Copernici explicatur.

terrestri ad principium Libræ accedente, polus nobis conspicuus paulatim ad Solem accedit, ac tandem in partis illustratæ & obscuræ confinio existens, dies rursus nocti æquatur; túmque Sol in principio Arietis cernitur. Denique cùm globus telluris ad principium Capricorni pervenit, tum polus arcticus maximè ad Solem inclinatur, atque in partem irradiatam altissimè provectus est. Hinc Sol radios directiores vibrat, & dies longissimus efficitur. Siquidem pars terræ in quâ degimus, motu diurno describit parallelum, cujus major portio solaribus radiis collustratur. Vt semel finiam. Systema Copernici nihil à Ptolemaïco differt, nisi quòd Sol, & terra locum commutent, ac Luna terram circumeat. Nam teste Aristotele maximam cum terra cognationem habet. Iam verò sensuum judicio definiri nequit, an Sol, vel terra moveatur. Cùm enim duo corpora à se mutuò divelluntur, visus minori motum affingit, in illud quippe aciem dirigit: hinc nubes aliqua, si vento in occasum rapiatur, tum Luna ipsi obviam versus ortum ire, nobis apparet. Cùm igitur terra, & nos cum ipsâ ab occasu in ortum promovemur, hunc motum sideribus ab ortu in occasum tribuimus. Imò si ad visus judicium rem exigimus, nec Solis nec stellarum motum percipit: nam oculus totum hemisphærium in momento lustrat, quod Sol duodecim horis percurrit; adeò vt hic motus sit penitus insensibilis, si cum oculorum & capitis agitatione conferatur. Sol quippe quatuor horæ minutis in eodem gradu moratur: hinc nobis videtur planè quiescere; ac solo discursu, non visu corporis hunc motum percipimus. Sic enim ferè colligimus, modò illic erat, jam hîc existit; ergo huc promotus est. Atque vt optimè animadvertit Keplerus, non motum modò, sed etiam varias illius species, vt ortum, & occasum, ascensum, & descensum sideribus affingimus; neque his appellationibus abstinere possumus. Sive cessent sidera, sive reipsa moveantur; quíque in Lunâ existeret, necessariò iisdem vocibus vteretur, nec motum Lunæ perciperet, sed eum terræ tribueret. Cùm autem scripturæ Solem moveri asserunt, necessariam visus nostri affectionem insinuant; nec falsum dicunt, sed quid oculis appareat, vel ex visu colligatur, verissimè affirmant, atque ad institutum suum accommodant.

Sequitur Martis orbita, quæ orbem terræ magnum cingit. Siquidem Mars suum circulum longiore temporis intervallo absolvit, nec Soli conjunctus, falcatus apparet. Tametsi circa quadraturas minùs fulgeat, & pars Soli obversa longè illustrior videatur, quòd lumen suum à Sole, vt cæteri planetæ, mutuetur. Sed cur Soli oppositus, & cùm vespere oritur, octies fermè major, quàm cùm mane emergit conspicitur, quando scilicet cum Sole conjungitur? Necesse profectò est, vt Soli oppositus, nobis sit multò vicinior. Solem in T, terram in S, Martem in L concipiamus. Numquid palam est tum Solem per radium ST in puncto eclipticæ E, & Martem per radium SL sub puncto vel stellâ C, & Soli oppositum conspici, túmque Martem terræ longè esse propiorem, quàm si terrâ manente in S, idem Mars existens in N, ex eadem cum Sole parte videatur: idem prorsus per viginti annos in Iove, & Saturno observavit Galilæus; sed cùm longiore à nobis distent intervallo, vix citra tubum opticum, hoc discrimen apparebit. Mars verò Soli oppositus aliquando Iovem magnitudine æquat, cùm in ipso cum Sole congressu, vix stellam secundi ordinis superet. de Marte hactenus. Iupiter Marte superior 12. annis zodiacum lustrat; quatuor sideribus seu satellitibus circumdatur, qui circa Iovem eo celeriùs feruntur, quo ipsi sunt propiores. Intimus, & Iovi proximus, 40. ferè horarum spatio, hunc alius excipit qui 84. horis; tertius diebus ferè septenis; extremus demum diebus sexdecim circuitus suos complet. Fontana quidam Neapolitanus duas itidem stellulas Veneris velut pedisequas deprehendit. Omnes hi satellites non immeritò lunulæ vocitantur: nam vt Luna circa terram, sic minutiora illa sidera circa Iovem, vel Venerem contorquentur; atque easdem phases sustinent, ac Luna; defectiones itidem patiuntur, vbi Iovis vmbram subeunt; parte dumtaxat Soli obversâ collustrantur, ac Solis lumen in ipsum Iovem regerunt. Vltimus planetarum est Saturnus, qui 30. annis orbem suum emetitur, ac duobus quoque satellitibus stipatus creditur: sed verisimilius est nihil eos præter partes quasdam Saturni eminentiores existere, quæ per certas cavitates, planetæ cohærent; nec possunt illæ valles sub aspectum cadere, quòd sint depressiores.

Superiorum planetarum phænomena.

Vide superiorem figuram.

Rem ita ſe habere argumento eſt quòd à Saturni lateribus numquam diſcedant, nec inſtar Iovis ſatellitum circa eum gyrent. Vnde Saturni ſtella non perfectè ſphærica videtur, ſed ad ellipſim magis accedit. Sic macula quædam in Martis meditullio ſubnigra cernitur, quam non eſſe montem atro colore infectum, vt placet Campanellæ, exiſtimo; ſed cavitatem potiùs quamdam eſſe, qualis in Venere deprehenditur conjicio. Hæc quidem non ægrè conceditis, ſed impudentes ſumus qui terram inter Martis & Veneris orbitas mobilem conſtituimus. Rem tamen ita eſſe cùm multa demonſtrant, tum maximè quinque planetarum motus.

Cur planetæ ſtare aliquando, & regredi videantur.

Neque ignoras, Theophile, planetas omnes, ſi Solem & Lunam exceperis, nobis aliquando in conſequentia ferri, (túmque directi appellantur) nonnumquam ſtare, ſæpe in contrarias partes retroagi apparere. Quódque magis mirere, ſuperiores qui ſunt planetæ, Mars, Iupiter & Saturnus ſemper retrogradi videntur, cùm Soli opponuntur; directi prope conjunctionum loca; contrarium in Venere, & Mercurio experimur. Nam in ſuperiore conjunctione, ſeu cùm faciem à Sole irradiatam nobis obvertunt, directi; circa inferiorem coïtum retrogradi cernuntur. Vnde hæc miracula? Stellæ omnes æquabili motu cientur; quid illis cum Solis motu commune eſt? Cur Saturnus ſæpius regreditur, quàm Iupiter, & hic frequentiùs Marte? An rurſum ingentibus epicyclis cælum onerabimus? Quàm pronum eſt hos planetarum errores explicare, ſi terram moveri phænomenis convicti fateri volumus. Nam quæ eâdem celeritate cum oculo feruntur, ſtare credimus; quæ tardiùs oculo incedunt, in contrariam ferri partem; quæ celeriùs, præcurrere videntur. Hæc eſt nî fallor propoſitio 54. Optices Euclidis, quam ipſa comprobat experientia. Finge duas naves in eamdem partem agitari. Quòd ſi illa in qua veheris celeriùs promoveatur; jurabis alteram retrocedere: ſi ambæ æquali paſſu incedant, vtramque immotam putabis. Denique ſi navis quæ te vehit tardiùs feratur, alteram quàm citiſſimè agi credas. Cùm igitur terra in puncto S conſiſtet, Iovi vel Marti in puncto L exiſtenti proxima, tum Iupiter Soli oppoſitus conſpicietur; cúmque in eaſdem partes ambo ferantur, &

terra velociùs moveatur verſus H, quàm Iupiter verſus I, hic regredi à puncto C, in Q videbitur. Nunc Ioue in eodem puncto L remanente, aut paululum progreſſo, fingamus ter-

ram prope punctum G existentem; adeò vt Sol & Iupiter coïre videantur. Nónne terra versus F, & Iupiter versus I, in contrarias nimirum partes nituntur. Quare tum velocissimè Iupiter progredi in consequentia, & maximè directus apparebit. Nam qui in tellure versamur, motum terræ quem non percipimus, Iovi & aliis planetis affingimus. Hæc sanè pulcrè cum phænomenis conveniunt: nam circa oppositiones, cùm planetæ superiores vespere oriuntur, atque in L versantur, terrâ in S constitutâ, tum retrogradi; circa ortus matutinos, quando cum Sole congrediuntur, directi; in medio ferè inter vtrumque limitem intervallo stationarii cernuntur, vt circa puncta H, & F, terrâ in G vel S existente. Hinc jure Plinius miratur Martem senis mensibus sæpe in eodem zodiaci signo commorari, quod duorum mensium spatio debet percurrere.

Iam Venus quoque ac Mercurius suas stationes, suos habent regressus. Solem itaque in T, Venerem in S, terram in N constituamus, hæc cùm motu annuo versus M progreditur, tum Venus versus H motum suum accelerare apparet: directa igitur, ac veluti præcipiti motu lata conspicitur, quando pleno orbe fulget. Idem vsuvenire solet, cùm navi delati, aliam velis passis in contrarium actam offendimus; nos quidem stare, illam verò raptissimè ferri credimus: siquidem in illam nostræ navis motum transferimus. Quando Venus ad punctum H pervenerit, si terra in eodem quo priùs loco scilicet in N permanere concipiatur; tum nobis Venus multùm promota, sub stella R, hoc est in maximâ à Sole digressione videbitur. Sed vbi inter H & G consistet, jam nobis in N collocatis, versus C regredi apparebit. Hæc sanè phænomena cum terræ motu optimè conveniunt; vix aliter explicari posse putem. Dic obsecro cur Sol, & Luna numquam, cæteri verò planetæ sæpiùs retrogradi videantur? Cur Saturnus frequentiùs quàm Jupiter, & hic crebriùs quàm Mars retroagantur; Mercurius sæpius vnoquoque anno, Venus vix semel fit retrograda? Cur in Marte arcus retrogradationis (dabitis enim profectò, vt in rebus inusitatis vtamur interdum verbis nôn auditis) major sit quàm in Iove, atque in Iove major quàm in Saturno? Horum omnium causæ nobis in promptu sunt; vos sudare opor-

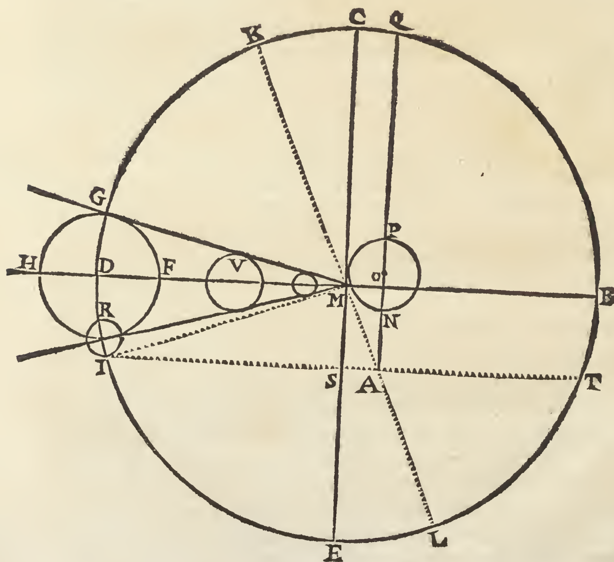
Quare Sol & Luna numquam regrediũtur.

teat, vt vel vnam proferatis. Sol quidem retrogradus numquam existit, est quippe veluti centrum circa quod terra vertitur: vnde tellure motâ ipsum progredi nobis appareat necesse est. Nec Luna vmquam regreditur, quia circa terram, vt centrum gyrat; motus terræ annuus, Lunæ communis est; diurnus ipsi non competit, hunc adeò corpori lunari affingimus. Saturnus verò singulis ferè annis fit retrogradus: cùm enim vix 12. gr. in propriâ orbitâ vnoquoque anno conficiat; quando telluris globus circuitum suum complevit, brevi eum assequitur; adeò vt terra à Saturno digressa, post duodecimum mensem cum semisse ad eum revertatur, túmque Saturnus fit iterum retrogradus, nempe cùm terræ est proximus, & Soli quasi oppositus videtur. Sic Iupiter decimotertio quoque mense retroagi nobis apparet; cùm enim 30. gr. intra annum decurrat, terra post 13. menses, & aliquid ampliùs, eum assequitur. Eâdem quoque ratione Mars non nisi exacto biennio fit retrogradus: tantùm enim temporis exigit vt ad illum redeat. Mercurii frequentiores sunt quàm Veneris regressus, quòd ille 80. ferè diebus suum orbem perlustret: hinc sæpiùs cum terrâ vel Sole conjungitur. Mars quòd terræ sit vicinior majorem arcum retrogressus in firmamento exhibet. Terrâ quippe inter S, & H constitutâ, Mars existens in L regredi nobis videtur; adeò vt sub stella Q appareat, & arcus C Q retrogressus, tantò major existat, quantò punctum L nobis est vicinius. Vnde stellæ fixæ numquam retroagi apparent, quòd immenso à nobis distent intervallo. Nec aliunde planetarum loca, nisi ex fixis dignoscimus; quocirca si Mars antea sub primâ Tauri stellâ visus, jam sub primâ Arietis appareat, illum vno signo regressum fuisse arbitrabimur; sed nihil vltra stellas fixas contuemur, cum quo earum vel directiones, vel stationes, vel regressus metiamur. Sæpius igitur Saturnus retroagitur quàm Iupiter, & Mars; sed pauciores gradus in suo regressu percurrit, non modò quia motu tardiori fertur; sed etiam quia sublimior existit. Bis vnusquisque planeta videtur stare, circa puncta I, & M prima statio sequitur conjunctionem cum Sole, quando scilicet directus planetæ motus paulatim decrevit, atque ab illa statione jam fit retrogradus; altera post opposi-

Quare in Marte arcus retrog. major est quàm in Iove.

tionem contingit; cùm planeta curſum ſuum paulatim accelerat. Hæc ſanè multo illuſtriù ſyſtema Copernici demonſtrant, cùm ad calculum, & numeros exiguntur: nam ſtationum, & retrogradationum loca, tempora, arcus denique ipſi pulcrè adeò cum planetarum diſtantiis, & motibus conveniunt, vt qui rem accurato examine perpenderit, aliter eam ſe habere non poſſe conſtanter aſſeveret.

Non equidem ignoro pleraque id genus phænomena cum Tychonis ſyſtemate vtcunque conſentire: nam repetito ſchemate quod nobis, Simplici, in Solis theoricâ delineaſti, terra centrum mundi M occupet, quo Lunæ, Solis, & firmamenti orbes deſcribantur. Centro verò Solis, vbicumque ſit, puta in D, Mercurii, Veneris, & aliorum planetarum circulos deſcriptos concipe, vnus nobis ſufficiat H F H, qui Veneris orbem



exhibeat. Hinc liquet primò, cur Sol quinque planetarum motus gubernet, cùm illorum centrum occupet? II. Cur Venus, & Mercurius ne ad ſextilem quidem aſpectum, vel 60. gr. à Sole digrediantur: nobis enim in puncto M exiſtentibus, quocumque in loco Venus verſetur, ſemper Soli finitima apparebit. Diſſimulare tamen non poſſum multa in hoc ſyſtemate rationi minùs eſſe conſentanea. Illud inprimis, quòd epicycli planetas aliquando nobis proximos admoveant, aliquando longiſſimè à tellure efferant; quomodo enim aliter explicari poſſet, cur Venus ferè quadragies minor, tubo optico deprehendatur, cùm faciem à Sole illuſtratam nobis exhibet, quàm cùm à nobis eamdem avertit. III. Extra fidem eſt Solem quinque planetarum orbes ſecum rapere, & circa terram convertere; maximè cùm totum cælum ſit liquidum; atque orbis in quo Sol movetur, quantus quantus ſit, vix orbis Saturni decima pars exiſtat. IV. Cælum Martis iuxta hanc hypotheſim Solis orbitam interſecat: nam & Martem Tycho obſervavit Sole nobis longè propiorem. Quare per eumdem locum Mars & Sol tranſeant neceſſe eſt; ac fieri poterit vt aliquando ſibi occurrant. Iam quæ colliſio horum corporum futura eſt, quàm toti terrarum orbi metuendum erit Martis incendium! Sed in rebus tam ſeveris non eſt jocandi locus.

Quibus rationibus ſyſtema Tychonianum infirmetur.

Ptolemæus vt planetarum excurſiones, & varias à nobis diſtantias explicet, ad epicyclos identidem confugit, quos libentiſſimè Tycho amplectitur, vt planetas terræ admoveant. Imò vt ſtationum, & retrogradationum negotium conficiant: ſupponamus enim Martem in ſuâ orbitâ D B D exiſtentem deferri in epicyclo H F H; adeò vt ambo motus tum centri epicycli D, tum planetæ in epicyclo H F H, annuum Solis motum adæquent. Cùm igitur Mars punctum H obtinebit, tum centrum epicycli, & planeta in epicyclo in eaſdem partes verſus E, ſeu in ortum ferentur: celeriori ergo motu tum planeta agetur. Iam vbi Mars à puncto I, in F progredietur, tum incipiet retrogradi, nam velociùs in epicyclo, quàm epicyclus in magno orbe, planeta defertur, atque ambo motus in contrarias partes diſtrahuntur. Verùm non immeritò epicyclorum machinas è cælo depuliſti, Theophile: quantus quæſo erit Martis

Rationes adverſus Ptolemæū.

epicyclus, qui illum terræ tam propè admovet, & tantum retrogradationis arcum efficit? sed plura peccat Ptolemæus, qui omnium planetarum (Sole excepto) motus inæquales super proprium centrum existere, contra ipsius artis principia decernit. Nec dissimulat Copernicus quinque planetarum motus occasionem ipsi præstitisse, de telluris mobilitate cogitandi, quò, inquit, principia artis permaneant, & ratio inæqualitatis apparentis reddatur constantior. Hoc certè systemate posito atque concesso, quinque planetarum theoricæ minimè sunt obscuræ. Nam singuli orbem Soli excentricum percurrunt. Finge Solem in puncto A constitutum. Iupiter excentricum suum C D C, duodecim fermè annis peragrat; dum centrum M minorem circulum M P M duplo velociùs decurrit. Atque interim apogæum medium C lentissimo motu incedit in consequentia: vix enim singulis diebus 9‴. conficit. Eadem est cæterorum ferè theoria, nisi quòd epicyclus Mercurio aptetur, quòd præ reliquis majorem inæqualitatem præferat. Ptolemæus quippe minimas illius à Sole digressiones, in signo Libræ, majores in Ariete, maximas in Geminis, & Aquario contingere observavit. Vix tamen sub conspectum cadit, quòd Soli sit finitimus: nonnumquam instar maculæ in disco solari visus est.

De latitudine planetarum. Latitudo porro eadem ferè in omnibus planetis manet, quamvis major appareat, cùm planeta perigæus terram viciniùs petit, minor cùm apogæus longissimè à nobis distat: id enim juxta leges Optices fieri necesse est, cùm quæ propiora sunt, eadem majora videantur. Quòd si excentrici orbes tibi displiceant, nihil repugno, quin ellipses planetis decernas; eâ lege vt Sol inferioris foci locum occupet; quemadmodum scitè ex illustri Pagano superiùs exposuisti: nam & ipse nobiscum sentit, & systema Copernici amplectitur, de quo fusiùs quàm institueram, disserui, quòd tibi, Theophile, nimis quàm absurdum, & à communi sensu penitus abhorrere videretur.

Systema Copern. refellitur. TH. Iam si placet disputationis tuæ rationem ineamus, quæ mihi quidem hoc syllogismo contineri videtur. Illud systema cæteris est anteponendum, quod cum phænomenis optimè consentit: sed nullum adeò omnibus experimentis satisfacit,

ac Copernicæum: quid igitur impedit, ne illud cæteris exploſis amplectamur. Eâdem ratione mihi liceret contorquere, ac concludere: nullum ferè ſyſtema cum phænomenis non convenit: ergo nullum eſt rejiciendum: quaſi ex falſo verum concludi non poſſet? An oblitus es illius regulæ, quam Arithmetici tradunt? hanc ſi bene memini, falſarum poſitionum vocitant; nam falſis quibuſdam poſitis, ipſum qui quærebatur numerum ſolerter inveniunt. Quidni ergo falſiſſimæ hypotheſi phænomena congruent? ingenioſè quidem Copernicus, cur ſtare, & retrogradi videantur planetæ, ex motu telluris explicat: ſed cùm orbem ipſum in quo terra devehitur, nihil quàm punctum eſſe cum firmamento comparatum aſſerit; illud ſanè mihi παραδοξώτατον videtur. Multa quoque quæ dubia ſunt, pro certis atque conceſſis Copernicæi aſſumunt. Neque adeò certum eſt Martem infra Solem deſcendere; neque rationes ex parallaxium doctrinâ depromptæ ſatis firmæ ſunt, vt iis credere ſit neceſſe. Non etiam ſatis compertum eſt, an ſuperiores planetæ directi ſemper exiſtant, cùm in apogæis verſantur. Enimverò quàm concinnè Copernicus planetarum orbitas non eodem, ſed diverſis centris deſcribit; ac neſcio quo modo nihil tam abſurdè dici poteſt, quod non dicatur ab aliquo ex his recentioribus Aſtronomis.

MEN. In meâ quidem hæreſi perſevero, donec aliquid probabilius nobis attuleris.

TH. Rectè hæreſim vocas hoc opinionis monſtrum: non enim modò ſenſui, & rationi, ſed etiam ſacrarum ſcripturarum auctoritati repugnat.

MEN. Bona verba. Quòd ſi locis ſcripturæ pugnandum foret; ſexcenta proferrem, quibus eam ſæpe non quid ſit, ſed quid nobis appareat, docere comprobarem. Niſi fortè illos hæreticos appelles, qui negant veras aquas ſupra firmamentum exiſtere; aut contendunt ſtellas quas intuemur, non eſſe innumerabiles, ſed vix vltra 500. ſub aſpectum cadere.

SIMP. Obſecro te, dulciſſime Menander, terram & Solem ſuis locis reſtitue. Quòd ſi pertendis Soli quietem, terræ motum tribuere, vniverſa, & Theologorum, & Philoſophorum manus in te impetum faciet. Næ tu mihi ipſam Aſtronomiæ

vrbem prodere videre, dum caſtellum ejus tam pertinaciter defendis, cúmque terram moveri contendis, totam Philoſophiam pervertis. Ecquid tandem fidei cauſâ affers? Optimè, inquis, huic ſyſtemati phænomena, nulli verò alteri concinunt. Id certè tibi non concedam: nam ſi terram in medio mundi, vt par eſt, conſtituamus, circa quam Lunæ, Solis, Martis, Iovis, & Saturni orbitæ convertantur; Venus autem & Mercurius circa Solem, vt ſidera Medicea circa Iovem, torqueantur: omnium phænomenon rationes hinc apertiſſimè conſtabunt.

Men. Adde etiam omnia ſidera vnico motu ex variis compoſito agitari, quæ quidem eſt P. Fabry ſententia. Sed multa ſunt quæ te de hac opinione retrahant, quæ libens prætermitto, ne longâ litigioſâque contentione tempus teram.

Novum ſyſtema ex P. Fabry proponitur.

Th. Cedo quæ ſunt illa incommoda, quæ hanc ſequuntur hypotheſim? quid hoc mundi ordine concinnius? ſtellarum errantium Sol motus moderatur: ſuperiores habet Martem, Iovem, & Saturnum, qui celeriùs quidem ab ortu in occaſum progrediuntur, hinc tardiùs verſus ortum promoveri apparent. Luna verò Sole ſemper eſt inferior, & præter omnia ſidera, tardiſſimo motu in occaſum nititur. Venus demùm & Mercurius, modò ocyùs, modò tardiùs quàm Sol cientur, eóque nonnumquam ſuperiores, aliquando inferiores exiſtunt: ſunt enim velut Solis ſatellites.

Men. Iam omni verborum prolixitate concisâ, dic nobis quibus motibus quinque illi planetæ ferantur, quam figuram ſibi vniuſcujuſque orbita vendicet.

Th. Iam aliàs diximus Solem motu ex tribus aliis conflato, nimirum circulari, qui quotidianâ converſione finitur; recto, ſeu tranſverſo à Septentrione in Auſtrum, quíque declinationis motus appellatur; alio denique recto aſcenſus, & deſcenſus, ab apogæo in perigæum agitari: atque ex his duo vltimi annuo ferè ſpatio circumſcribuntur. Idem planè in omnibus planetis vſuvenit, & quo motus declinationis eſt tardior, eo circularis fit velocior. Vno verbo, motus diurnus omnium planetarum eſt contortæ ſpiræ ſimilis, non in orbem perfectum circumductus, & omnes ferè planetæ ellipticam potiùs figuram, quàm circulum motu ſuo delineant.

Men.

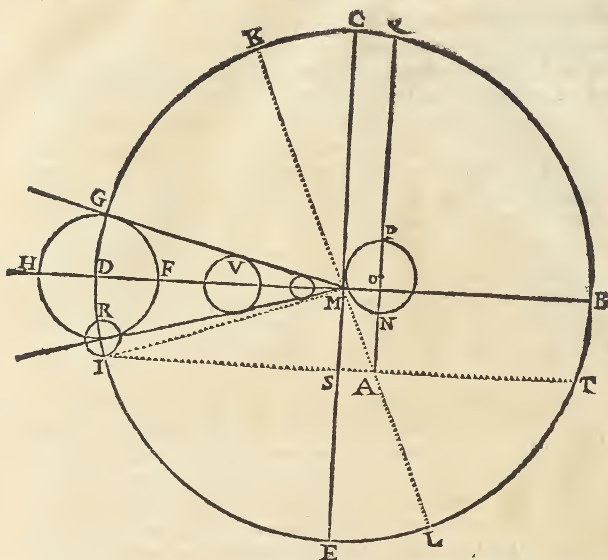
MEN. Quid porro causæ est, cur planetæ in apogæo sint directi, in perigæo retrogradi?

TH. Ratio in promptu est: cùm enim circa apogæum versantur, tardiùs ab ortu in occasum deferuntur, quòd majus habeant spatium decurrendum, & motus sit omnino æquabilis: hinc magis in ortum promoveri videntur. Contrà, cùm perigæi sunt, tum celeriùs ab ortu in occasum rapiuntur, quòd æquabili motu minorem circulum citiùs percurrant. Quocirca tum stellas quasi à tergo videntur relinquere, ac retrogradi vocantur, quòd non in ortum, sed in occasum remeare nobis appareant. Iam vbi in medio ascensus, & descensus intervallo morantur, tum in eodem loco consistere creduntur, quòd eodem temporis spatio cum stellis fixis diurnam revolutionem perficiant, atque iisdem stellis per aliquod tempus subjiciantur.

MEN. Pulcrè tu quidem; sed quare frequentiores sunt Saturni quàm Iovis, & Iovis quàm Martis regressiones?

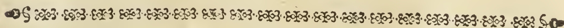
TH. Quòd Saturnus celerrimè in occasum moveatur, hinc citiùs Solem assequitur. Nihil addo de motu latitudinis, quem ex iis quæ dicta sunt in Lunæ theoriâ colligere est expeditum. In Venere latitudo maxima ad Boream, in Mercurio ad Austrum deflectitur: & quia Venus suas spiras, seu declinationis motum tardiùs quàm Sol; Luna autem longè celeriùs conficit; hinc evenit, vt in Lunâ caput, & cauda Draconis in occasum, seu in præcedentia; nodi autem Veneris, sive intersectionum loca in ortum, hoc est, in consequentia ferri appareant. Postremò, Venus ab apogæo ad perigæum 583. dies, 22. horas; Mercurius verò dies 115. horas 21. impendit; non secùs atque Astra Medicea tardiùs feruntur, quo longiùs à Iove discedunt. Sed cur Venus ab apogæo recedens fit vespertina, seu vespere emergit; cùm verò à perigæo discedit, fit matutina? idem de Mercurio dictum puta. Quò id fiat illustrius, terram in puncto M, Solem in D, Venerem perigæam in F concipiamus. Tum igitur præcipiti cursu ab ortu in occasum fertur; vnde & retrograda nobis videtur, quòd citiùs in occasum tendat; sed hunc motum, cùm ad apogæum H properat, paulatim remittit; quare celeriùs in ortum niti nobis apparet; cúmque citiùs Sole oria-

De ortu & occasu 5. planetarum.



tur, Solem præcurrit, & matutina vocitatur. Iam vbi ad apogæum H pervenit, manè occultatur: nam vnà cum Sole oritur. Verùm ab apogæo egressa, atque ab H in I tendens, tardiùs Sole oritur super horizontem D B, túmque motum diurnum tardiùs Sole conficit, cùm sit directa: ergo manè nobis non oritur, quòd eam Sol abscondat; sed vesperè Solem sequitur. Tandem vbi ad perigæum F rediit, vesperè occultatur, quia vnà cum Sole occidit; sed postquam ex hoc loco eluctata est, & sursum contendit, non vesperè, sed manè emergit. Circa vtriusque stationis puncta G, & I longiori tempore sui copiam facit. Superiores verò planetæ cum Sole congressi, fiunt orientales, seu matutini; Solem quippe præcurrunt, cùm celeriùs Sole ab ortu in occasum rapiantur; cúmque de nocte supra horizontem ascendant, manè emergunt, & vesperè Solem antevertunt. Vespertini autem fiunt cùm à perigæo, seu ab op-

poſitione ad apogæum eluctantur; tum enim de die oriuntur, atque ante Solis occaſum emergunt: contrarium enim in his atque in Lunâ evenit, quæ cùm ocyùs Sole ab occaſu in ortum promoveatur, poſt interlunium veſperè; poſt plenilunium manè apparet; illic Solem ſequitur, hîc præcedit. Sed in his minutiis diutiùs quàm par ſit immoror.



CAPVT SEXTVM.

De ſtellarum fixarum theoriâ.

I. Syſtema Carteſianum proponimus. II. Multis illud oppugnatur rationibus. III. Expoſito firmamenti motu, quædam ex Euclide theoremata præmittuntur. IV. Trigonometria ferè univerſa, ſeu triangulorum Analyſis ad praxim Aſtronomicam neceſſaria paucis demonſtrationibus abſolvitur.

MENANDER.



OBSECRO te, mi Theophile, iſtos omnes aculeos, ac tortuoſum hoc diſputandi genus relinquamus; quod ſit vniverſale mundi ſyſtema, quem locum vnaquæque ſtella ſibi vindicet, quæ tandem ſit motuum cæleſtium cauſa, placidè atque armis depoſitis inquiramus: ac primùm, quid illuſtri Carteſio videatur, breviter exponam.

TH. Sentit verò Carteſius nihil vmquam elegans.

MEN. Ego qui nihil quàm probabilia ſequor; & refellere ſine pertinaciâ, & refelli ſine iracundiâ paratus ſum. Meminiſti tu quidem, Simplici, quòd paucis abhinc annis vnà cum aliquot ex amicis noſtris te conventum venimus; cúmque, ita vt fit, varios ſermones inter deambulandum cæderemus, in hanc quæſtionem quæ nunc nobis eſt in manibus incidimus. Forte quadam vnus qui tum aderat, in Carteſium acerrimè invectus eſt: negavit vllâ mentis agitatione hanc turbinatam (vt ipſe loquebatur) Philoſophiam concipi poſſe. Tum amicus noſter, vir ſanè omni laude major, diſertè, ac copioſè; vt eſt

ſummus fandi artifex, non quid ipſe ſentiret, ſed quid Carteſio videretur expoſuit.. Ad eumdem, inquit, fermè modum, tota mundi machina vertitur, quo cernimus in hoc flumine aquam in ſe contortam varios efficere vortices; in quibus non rarò alii minuſculi reperiuntur; qui omnes circa ſua centra torquentur, dum communi vertigine à majoribus rapiuntur. Aliquando vſuvenit, vt folia arborum, vel paleæ horum minuſculorum vorticum centro inhæreant, & circumactæ ſæpius gyrent, dum majores vortices gyrum ſuum ſemel abſolvunt. Vortices demùm circularem motum affectant, ſed vix perfectos orbes deſcribunt, nec parùm in longitudinem, vel latitudinem excurrunt. Non diſſimili, inquiebat, modo totum hoc vniverſum, ſi Carteſio credimus, in varios vortices, tamquam in diverſas provincias diſtinguitur; centrum vniuſcujuſque Sol, vel ſtella obſidet. Solem efficit materia primi elementi tenuiſſima, quæ cùm ſit quietis impatiens, & motum ab auctore naturæ ſibi impreſſum pertinaciter conſervet, raptiſſimè circa ſe vertitur, atque eodem prorſus motu cælum, & planetas omnes circumagit, eo majori impetu, quo centrum vicinius petunt. Alii autem vortices minoris notæ circa terram, Iovem, & Venerem torquentur: adeò vt terra 365. vicibus circa ſe volvatur, dum ſemel communi vertigine circa Solem circumducitur. Sic Venus, Iupiter, & alii forſitan planetæ circa ſuum centrum gyrant: quemadmodum ex eorum ſcintillatione colligimus. Aſtra Medicea cum Iove peculiarem vorticem conſtituunt: ſic Luna circa terram duodecies volvitur, cùm telluris globus ſemel circa Solem gyrat. Quid enim prohibet quominus terram inter majores planetas, qui ſuum habeant peculiarem vorticem, majori licèt contentum, reponamus. Poſtremò, planetarum motus non erunt accuratè in orbem circumducti; nec ſpatium in quo deferuntur erit perfectè ſphæricum; ſed inſtar ovi ex parte alterâ latius, & obtuſius exiſtet, ſub quâ cælum expanſum lentiùs fluat, quàm vbi eſt anguſtius, neceſſe eſt. Eum verò locum planeta quiſque ſortitus eſt, qui ejus ſoliditati magis congrueret; adeò vt ſatis veriſimile ſit planetas eo majores, vel certè ſolidiores exiſtere, quo longiùs à Sole receſſerunt. Quo magis credibile eſt partem Lunæ nobis ob-

Syſtema Carteſianum.

versam, minùs habere soliditatis; argumento sunt nigriores illæ maculæ, quas liquidas, & fluxiles esse satis compertum est. Id verò quod jam subinde insinuavi ex mente Cartesii, magnos vortices esse ferè innumerabiles, pulcrè hinc demonstrabat, quòd eorum numerus, stellarum numero exæquetur. Nam si vnaquæque stella propriâ luce fulget, nihil à Sole nisi fortè solâ magnitudine dissidet; adeò vt singulæ fixæ proprium suum systema habere videantur. Non enim vt plerique sibi persuadent, stellæ omnes eidem sphæræ affiguntur. Cælum quippe solidum non est, sed fluidum; nec necesse est vt stellæ eidém circumferentiæ inhæreant: nam corpus lucidum optimè in medio constituitur, vt vndique fulgeat: nec commodè in extremâ superficie collocatur, vbi media lucis portio pereat necesse est. Quòd si igitur Sol vna ex fixis censeatur, atque omnes sint immobiles, meliùs in centro sui vorticis, quàm in circumferentiâ, vnaquæque stella instar Solis consistit. Totum etiam cælum cùm sit spirabile, in perpetuo motu versatur, atque in eo planetæ, vt naves secundo flumine deuehuntur. Nec terra, nec vllus planeta propriè movebitur, sed sui vorticis motum consequetur: tum enim res movetur, cùm à viciniâ aliorum corporum divellitur, quod terræ, vel aliis planetis non convenit; quamvis motui totius cæli obsequantur. Quâ quidem ratione omnem de terræ motu invidiam amoliri in proclivi est. Cælum porro quàm minimo impetu convertitur, quòd nihil ei resistat, ac motum maximè affectet. Quocirca totum hoc vniversum non instar globi concipiendum est, & licèt finitum sit, nullis tamen terminis illud circumscribere possumus. Non equidem infinitum, sed indefinitum decernimus; atque in eo complura sunt centra, in quibus totidem fixæ, tamquam faces accenduntur, atque ingens æther, seu expansum circa suum Solem celerrimè agitatur. Dubitari quoque non potest, quin stellæ immenso à nobis distent intervallo: quandoquidem cometæ mole maximi inter Saturni cælum, & fixarum vortices excurrunt. Nec minùs supra fidem est stellarum à nobis distantia, quæ ab omnibus Astronomis statuitur, quàm quævis alia major. Denique metuendum non est, ne Dei opera ambitiosè augeamus, & majora quàm par sit, aut divinam deceat omnipo-

Hæc jam superiùs attigimus, sed hìc fusiùs explicantur.

tentiam fingamus. Addebat quòd cùm ſtellæ fixæ immobiles exiſtant, nequaquam mirum eſt, ſi eamdem inter ſe diſtantiam ſervare videantur, quamvis aliæ aliis nobis ſint viciniores; tanto tamen à nobis ſunt ſejunctæ intervallo, vt diſcrimen nullum percipi queat. Tandem magni illi vortices, ſic inter ſe ſunt coaptati, vt vnius poli partes alterius à polis remotiſſimas contingant; ſic enim mutua inter ſe commercia exercebunt: cúmque vortex raptiſſimè circa ſuum axem contorqueatur, illius materia quantum poteſt à centro recedit, atque per partes à polis remotiores erumpit, quòd ibi motus ſit concitatior. Quare neceſſe eſt vt in proximum vorticem ingrediatur, nec ſubire poterit commodiùs, quàm per partes polis finitimas, vbi motus eſt placidior, minor adeò reſiſtentia invenitur. Materia verò cùm ſit tenuiſſima, meatus ſatis amplos quibus excipiatur offendit. Sic partes totius vniverſi præcipuæ in ſe ſe mutuò agunt, & velut nundinationes ſuas exercent. Hæc ferè amicus noſter, ſed majori facundiâ de ſyſtemate Carteſiano diſſerebat, quæ quidem nec me vt aſſentiar cogunt, nec vera eſſe putem, ſed ſuâ probabilitate non carent: pleraque verò hujus generis omnia latent craſſis occultata, & circumfuſa tenebris.

Quibus rationibus hoc ſyſtema oppugnetur.

TH. Hæc tamen vobis tam ſunt defendenda, quàm mœnia: hinc enim Philoſophia Carteſiana velut religata pendet; ea ſunt inconcuſſa novæ, & hactenus inauditæ Philoſophiæ fundamenta: neque hìc de terminis, ſed de totâ poſſeſſione agitur: ex his laticibus tria Carteſii elementa fluxerunt. Primum conflatur ex tenuiſſimâ in centro cujuſque vorticis accenſâ materiâ, quæ fons omnis caloris, lucis, & motus exiſtit. Secundum ex innumeris globulis cæleſtibus conſtat, qui cælum, vel expanſum æthera componunt. Tertium denique ex partibus craſſioribus, & ramoſis compingitur, ex quibus planetæ omnes prodiere. Atque illud eſt prorſus mirabile, quòd tenuiſſimæ ſubſtantiæ agitatio totum æthera, & ſolidiſſimos planetarum
1. ratio. globos inæſtimabili celeritate, & numquam fatiſcente motu abripiat. Iam quis ferat mundos illos innumerabiles, planetas commentitios ſtellarum aſſeclas, qui nec ſenſu, nec ratione de-
2. prehenduntur. Sed illud palmare eſt tenuiſſimam materiam in centro vorticis agitatam, globulorum cæleſtium, ſive ætheris

expanſi preſſione lumen & calorem efficere; adeò vt ſimul, & 3.
eodem tempore globuli cæleſtes in rectas lineas, ſeu radios dif-
fundantur, ac totum cælum in orbem, ipſos etiam planetas,
ne terrâ quidem exceptâ, contorquere; gravia deorſum pro-
trudere, atque infinitos propè alios effectus ſolo motu, qui nec
concipi nec enarrari queat, procreare valeant. Quæ, malùm, 4.
ratio evincet motum à centro ad circumferentiam propagari,
cùm ex Mechanices legibus conſtet, motum longè faciliùs à
circumferentiâ ad centrum, quàm viciſſim diffundi. Iam o- 5.
mitto præclaram vorticum compagem, certè neceſſe eſt vt al-
ter alterius ſibi contigui motum impediat, atque aliorſum in-
flectat. Imò ſi Carteſio credimus, quandoque evenit vt vortex
minor à vicinis, & majoribus abſorbeatur. Hinc quædam ſtel-
læ tractu temporis oblitterantur. Id ſcilicet contingit, cùm ſtel-
la maculis craſſioribus involuta expanſum circa ſe æthera mo-
vere ampliùs non poteſt, vnde in alios vortices commeat; ſtel-
la verò vt motu, ſic luce ſuâ excidit, atque in planetam vel
cometam degenerat. Planeta fit cùm altiùs medio vortici im-
mergitur; túmque ſui turbinis motu agitatur; at verò in come-
tam abit, dum extremis vorticibus inſidet, & facilè ex aliis in
alios migrat. Num igitur me cogis etiam fabulis credere? Pro-
fectò hominis eſt intemperanter abutentis otio, & literis, ea
ſcribere quæ nec demonſtrari, nec ratione perſuaderi poſſunt.
Atque ego prorſus ineptire videar, ſi in his fabulis refellendis
diem conſumam.

Illud magis ad inſtitutum noſtrum pertinet, quòd vt Solem, ſic ſtellas immobiles conſtituitis. Quòd ſi vos rogem, vnde ergo oriri, & occidere nobis appareant? ſtatim ad terræ motum diurnum, tamquam ad aram confugietis. Sed terra quidem moveatur; eſt enim ſatis agilis, atque ad motum accommodata. At quid efficit vt ſtellæ paulatim verſus ortum progredi videantur? Nam ſpicam Virginis Timocharis Alexandrinus in vigeſimo ſecundo gradu Virginis, anno ab obitu Alexandri trigeſimo obſervavit; eamdem Ptolemæus anno Alexandri 462. in 26. cum ſemiſſe Virginis deprehendit. Copernicus denique anno Chriſti 1525. ſpicam Virginis à principio Libræ gradibus 17. ſcrupulis 21. receſſiſſe comperit. Sunt inter Timo-

De motu firmamenti.

charidem, & Copernicum anni 1819. quo temporis intervallo ſpica Virginis 27. gr. juxta ſignorum ſeriem promota eſt. Idem prorſus conſtat ex aliis obſervationibus Timocharidis, Hipparchi, Menelai Geometræ, Ptolemæi, Albategnii, & Copernici inter ſe collatis; niſi quòd à Timocharide vſque ad Ptolemæi tempora, ſtellæ tardiori motu, quàm à Ptolemæo ad Albategnium, & longè celeriùs ab Albategnio, ad noſtra vſque tempora progreſſæ videantur. Nam Hipparchus obſervavit eam ſtellam, quæ Regulus, ſeu Cor Leonis dicitur, ab æſtivo ſolſtitio fermè ſigno integro diſſitam. Ptolemæus poſt 266. annos vix tres gradus progreſſam fuiſſe deprehendit. Albategnius poſt 740. annos ferè duodecim gradus promotam invenit; adeò vt 44. gr. ab æſtivo ſolſtitio diſtaret. Poſtremò Copernicus poſt 645. annos eamdem ſtellam 9. gr. 11′. confeciſſe reperit, ita vt ab eadem metâ 53. gr. jam diſtaret. Vnde ergo ille motus? Numquid fortè cum Nicolao Copernico terræ axem paulatim declinare, ac locum mutare contendes? Sed hoc effugium ne ipſis quidem Copernicæis placet. Lanſbergius enim id fieri poſſe negat, quòd annis labentibus, ipſa terræ climata ſitum ſuum commutarent; quæque olim erat zona torrida, nunc temperata exiſteret: neceſſe igitur eſt vt hic motus non telluris globo, ſed fixis competat; ſecùs enim eumdem motum reliquis planetis affingemus. Ego verò crediderim ſtellas vnico motu ex duobus conflato, inſtar Solis, & aliorum planetarum agitari. Sed motus declinationis eo eſt tardior, quo circularis velocior exiſtit. Quare ſtellæ ſpiras deſcribunt adeò confertas, vt citra errorem pro circulis perfectis vſurpari queant.

Iam quod ſtellarum locum attinet, quis definire poteſt vtrum eidem cælo inhæreant, an aliæ aliis ſint à nobis remotiores? Hæc ſi quæ alia, ſunt denſiſſimis tenebris obducta, ac licebit Carteſio quidquid libuerit fingere; dummodo deliria ſua, & cerebri vigilantis ſomnia, tamquam æternæ, & inconcuſſæ veritatis principia non venditet: dum enim generoſiores illi animi vitant humum, & communes opiniones ſpernunt, nubes ſæpe & inania captant.

MEN. Moroſior es, & vltrà quàm par ſit à Carteſio alienior.

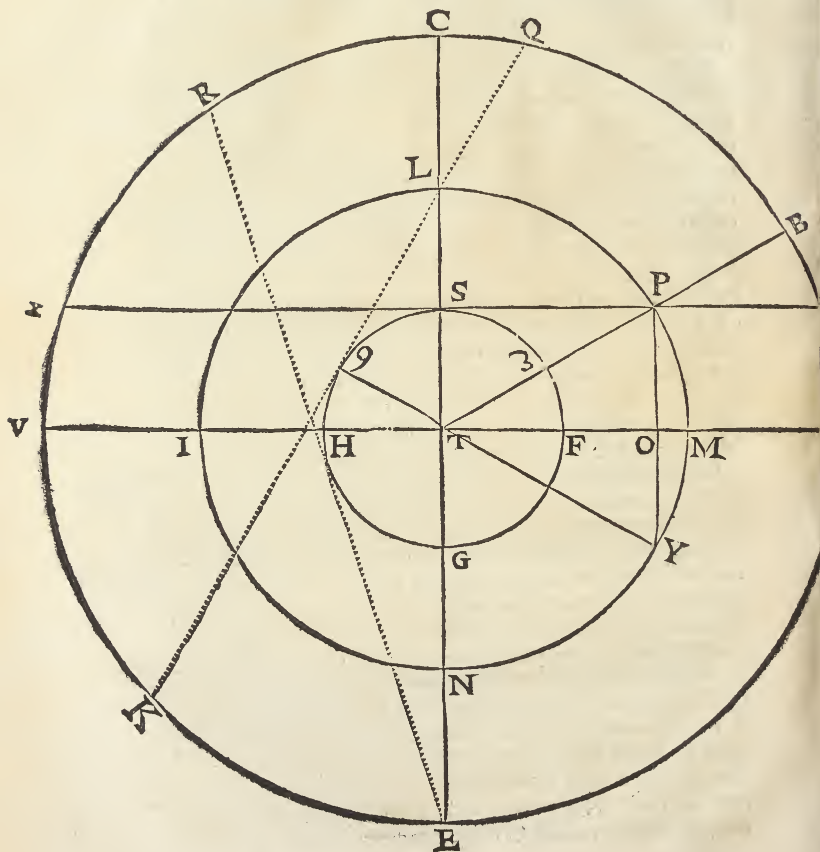
nior. Quòd si illius scripta evolvas, aliud sentias. Hypotheses suas vt multùm probabiles, non vt indubitatæ fidei oracula proponit. Abundè satisfecerit, si omnia phænomena cum systemate quod exposuit, aptissimâ consequentiâ consentiant. Iam si tibi placet, Simplici, excussis planetarum, & stellarum theoricis, ad ipsius Astronomiæ praxim descendamus.

SIMP. Dies antè nos deficiet, quàm omnia quæ ad vsum sphæræ, & tabularum calculos pertinent, possim evolvere. Quid, si nobis viam quam Astronomi tenuerint in motibus corporum cælestium definiendis, vel tabulis construendis, demonstrare aggrediar; & scientiam parallaxium, ex quibus siderum à terrâ distantias industriâ mirabili scrutantur, atque observationum defectus, qui plerumque solent occurrere, velim vti par est, pertractare, in immensum protrahetur oratio. Sequar igitur summa rerum fastigia, & dabo operam ne affectata brevitas perspicuitati, vel accuratæ rerum tractationi quid obsit. Verùm antequam rem ipsam agamus, pauca è Geometriæ fontibus, quæ ad triangulorum resolutionem spectant, non quidem demonstrata supponere, sed vtcumque demonstrare nobis incumbit; ac libenter vtar eâ quam tu, Menander, nobis delineasti figurâ. Sint igitur rectæ lineæ AS, & DT parallelæ, quæ scilicet in infinitum productæ numquam concurrunt; vel vt definit Posidonius; quæ neque annuunt, neque abnuunt, sed lineas omnes perpendiculares, quæ vtrasque connectunt (quales sunt TS, & OP) vbique æquales sortiuntur: atque hæc sit linearum æquidistantium notio. Iam inter ea quæ sibi concedi vult Euclides, illud tamquam naturali lumine notum, quodque nullo modo demonstrari possit, postulat; nimirum si linea PO incurrens in rectas TO, & SP, duos efficiat angulos ex eadem parte positos; nempe SPO, & TOP minores duobus rectis, fore vt ex illâ parte productæ lineæ PS, & OT tandem concurrant. Quo enim sunt angustiores anguli P, & O, eo magis annuunt, & quasi coïre gestiunt rectæ PS, & OT, atque adeò protractæ aliquando tandem coïbunt. Id sanè mihi non ægrè dabitis, quod ipse Euclides demonstrare non præsumit. Nec vobis excidit quod superiùs demonstratum est, scilicet rectam OP, quæ cadit in lineam SPA, duos

Quæ sint lineæ parallelæ.

Postulatum.

angulos ad P, vel rectos, vel certè duobus rectis æquales efficere; atque eodem prorsus jure, duo anguli ad punctum O existentes duobus item rectis æquantur: adeò vt quatuor an-



guli ad puncta O, & P, ex vtraque parte constituti, vel quatuor sint recti, vel quatuor rectis sint penitus æquales. His igitur positis, atque concessis, nunc quid demonstrare velim attendite.

Primùm hinc colligitur duos angulos P, & O, ex eadem parte collocatos; vel vt clariùs loquar, angulos interiores S P O, & T O P duobus rectis angulis æquari. Non enim minores fingi possunt, quia ex parte S, & T, si rectæ P S, & O T producerentur, procul dubio coïrent, quod est contra hypothesim; supponimus quippe lineas P S, & O T esse parallelas, & numquam concurrere. Sed neque prædicti anguli O, & P majores duobus rectis dici possunt. Siquidem anguli D O P, & O P A, ex alterâ parte collocati, duobus rectis minores forent: quòd tantùm his decedat, quantum illis accrescit. Hoc est, cùm quatuor anguli ad P, & O positi simul sumpti sint quatuor rectis æquales; si contenderis duos S P O, & T O P duobus rectis esse majores, necesse est vt duo reliqui A P O, & D O P duobus rectis minores existant; atque adeò lineæ S P, & T O productæ tandem coibunt ex parte A, & D, quod rursus pugnat cum hypothesi. Cùm igitur duo anguli S P O, & T O P, vt majores, sic minores dici nequeant, restat vt duobus rectis æquales sint. Quod nobis probatum oportuit.

Theorema primum.

Per postulatum.

Secundò, ex iis quæ concessa sunt colligo duos angulos S P O, & D O P, qui alterni dicuntur, inter se omnino esse æquales. Cùm enim à duobus, quæ sibi æqualia sunt, quiddam commune aufero, quæ restant adhuc sunt æqualia. Atqui duo anguli interiores, & ex eadem parte S P O, & T O P duobus rectis æquantur, vt quàm mox demonstravimus. Sunt itidem duo anguli P O T, & P O D duobus rectis æquales; nam linea P O cadit in lineam T D: ergo sublato communi angulo P O T, remanebunt anguli S P O, & D O P, alternatim dispositi inter se prorsus æquales. 2.

Per 1. theor. cap. 2.

Iam propiùs ad institutum accedam; quæque ad triangulorum scientiam attinent brevi expediam, non vt omnia, sed vt magis necessaria demonstrem. Ac primùm duo triangula T S P, & T O P mutuò inter se sunt conferenda. Supponamus quod latus vnius æquale sit lateri alterius, vel vtrique

commune, vt T P, atque duo anguli vnius huic lateri vicini, æquentur duobus angulis alterius. Illos m j ris lucis gratiâ designabo. Sit angulus O T P angulo T P S; nec non angulus
3. T P O angulo P T S æqualis. Quid futurum est? Duo triangula erunt inter se omnino æqualia. Quæ enim sibi superposita congruunt; adeò vt neutrum alterum excedat, sibi sunt æqualia. Atqui si duo triangula, quæ descripsimus, sibi mutuò superponantur; ita vt angulus T vnius cum angulo P sibi æquali alterius conveniat; latus PO cadet in latus TS, & latus TO cadet in latus PS: ergo punctum O puncto S conveniet; & triangulum T O P toti triangulo PTS congruet, & penitus æquabitur. Quod nobis erat demonstrandum. Sequitur vt vnius trianguli anatomem aggrediamur, & nobis ante omnia demonstrandum est tres angulos vnius trianguli duobus rectis æquari.

4. Sit triangulum TOP. Intelligamus ductam parallelam P S ipsi T O; & T S ipsi PO. Ita vt fiat quadrilaterum, cujus quatuor anguli S, T, O, P, quatuor rectis æquantur; vt ex iis quæ
Per 1. theor. hujus capitis. demonstrata sunt liquet. Duo quippe anguli interiores O, & P duobus rectis sunt æquales; & eodem jure duo anguli T, & S duobus itidem rectis æquantur. Atqui duo triangula TOP, & TSP sunt inter se æqualia. Idque nobis demónstrandum est. Linea T P cadit in rectas parallelas T O, & P S: igitur facit
Per 2. theor. angulos alternatim dispositos T, & P inter se æquales: ita vt angulus S P T sit æqualis angulo O T P: angulus item S T P æquetur angulo O P T. Duo igitur triangula habent latus commune P T, & duo anguli vnius sunt æquales duobus an-
Per 3. theor. gulis alterius: quare sunt inter se penitus æqualia. An necesse est concludere tres angulos trigoni T P O duobus rectis æquari? Cùm jam ostenderimus quatuor angulos quadrilateri T, S, P, O, quatuor rectis æquivalere. Illud verò quadrilaterum in duos æquales trigonos divisum est. Quid igitur restat nisi vt tres anguli T, P, O, trigoni TPO, duobus rectis æquentur; quemadmodum tres anguli alterius trianguli T S P, duobus itidem rectis æquales sunt. Nam omnes vtriusque trigoni angulos quatuor rectis æquari ostensum est.

Hinc etiam licet colligere, quòd si trianguli T P O vnum

ex lateribus T O producatur in D, fiet angulus P O D exterior duobus internis T, & P trianguli P O T simul sumptis omnino æqualis. Nec ardua demonstratio futura est. Nam linea 5.

P O cadens in rectam T D, duos efficit angulos ad punctum O duobus rectis æquales. Sed mox ostensum fuit tres angulos ejusdem trianguli P T O simul sumptos duobus rectis æquari. Tolle igitur communem angulum P O T, duo restabunt anguli T, & P simul juncti æquales vni angulo P O D: quod nobis erat probandum.

Postremò nihil necesse est vt vos admoneam in omni triangulo majorem angulum majori quoque lateri opponi. Sic in triangulo P O T, angulus O, cùm sit major angulo T; latus P T, quod majorem subtendit angulum, longius est latere
6. P O, quod minori angulo T opponitur. Quid enim est angulus, nisi duarum linearum in eumdem velut apicem conspirantium inclinatio, seu apertio, quæ quo major erit, necesse est vt majore itidem latere subtendatur. Nam quo angulus O est apertior, eo quoque duæ lineæ quæ illum efficiunt, majori lineâ T P connectuntur. Hinc sequitur æquales esse angulos, cùm æqua sunt latera: vt in triangulo T P Y, æqua sint latera T P, & T Y, æquales esse angulos P, & Y manifestum est. Nam si alter major foret, majori quoque lateri opponeretur. Sed æqualia supponimus latera. Æquales igitur anguli futuri sunt.

MEN. Numquid ex iis liceat concludere, quòd in omni triangulo eadem est vnius anguli ad alterum, quæ lateris ad latus proportio. Hoc est, si trigoni P O T angulus P sit duplus anguli T, latus T O, quod subtendit angulum P, duplum quoque lateris P O oppositi angulo T futurum est. Nam si æqua sint latera, æquales erunt anguli; & majus latus majori angulo substernitur, minus minori. Ergo eadem inter angulos, quæ inter latera invenitur proportio.

Non eadem est inter latera, quæ inter angulos proportio.

SIMP. Vt falsus animi es. Ponamus enim angulum O æquari duobus angulis P, & T simul sumptis: numquid fortè latus TP duo latera T O, & O P adæquabit? Hoc certè esse impossibile nemo non videt: nam duæ lineæ T O, & O P in vnam rectam productæ majores lineâ T B evadent? Id verò te fallit, quòd anguli, & latera quibus constat triangulum, non sunt ejusdem generis, nec adeò aptè inter se comparari possunt. Anguli quippe magnitudinem metitur circuli cir-

cumferentia, vt suprà monuimus; & quo major est angulus eo majorem arcum intercipit. Sed illa circumcurrens linea, quæ circulum efficit, specie non convenit cum rectis lineis, quibus triangulum clauditur. Quòd si eadem ratio esset angulorum, quæ laterum, nihil foret facilius quàm triangulum resolvere, ac tribus datis reliqua invenire.

Sit triangulum T O P, cujus anguli dentur cum vno latere P O, reliqua investigare oportet. Si tibi credimus, quoties angulus P angulum T continet (quod ignorare non possum, cùm supponamus notos esse angulos) toties latus T O, alterum latus P O complectitur. Atqui datur linea P O: non igitur ignota erit recta T O.

MEN. Quâ igitur arte, quâve ratione cognitis trianguli omnibus angulis cum vno latere; vel duobus lateribus cum vno angulo, reliqua invenientur?

SIMP. Hæc sunt majoris operis, & spiritus. Cogniti quidem anguli invenienda est chorda, vel sinus.

MEN. Quæ sunt hæc verborum monstra?

SIMP. Faciam vt intelligas. Sit angulus P T Y, quem metitur arcus P M Y, cujus chorda vel subtensa erit recta P O Y, hujus dimidium P O Arabes sinum vocant. Est igitur P O sinus dimidii anguli P T O, vel dimidii arcus P M; ac perpendiculariter cadit in semidiametrum T M. Eâdem prorsus ratione recta P S est sinus arcus P L, vel anguli S T P. Quare optimè definitur sinus, dimidium chordæ duplum angulum, vel arcum subtendentis.

Quid sit sinus anguli.

Quocirca in triangulo P T O, si dentur omnes anguli cum vno latere P O, reliqua facilè invenientur: nam eadem est inter latera, quæ inter sinus angulorum proportio. Hoc est, quoties latus P T continet latus P O, toties sinus anguli O complectitur sinum anguli T. Dantur ex hypothesi anguli O, & T, quorum sinus in tabulâ facilè inveniuntur. Ergo minimè nos latebit, quoties recta linea P T contineat rectam P O; atque eâdem facilitate obtinebis latus T O. Igitur datis trianguli omnibus angulis, cætera facilè inveniuntur. Quod quidem in trigono rectangulo, seu qui rectum angulum habet, qualis est P O T, planum est. Siquidem latera sunt sinus ipsi angulorum,

Trigonometria problema I.

Quo modo hæc tabula sit conficienda, & adeunda, infrà dicemus.

quibus ſubſternuntur. Vt P O eſt ſinus anguli T, & T O eſt ſinus anguli T P O. Denique radius T P eſt ſinus anguli recti O: nam diameter L N eſt chorda ſemicirculum, ſive 180. gr. ſubtendens: igitur radius T L, cui æqualis eſt T P, erit ſinus quadrantis circuli, qui angulum rectum O menſurat.

MEN. Iam ſi angulum O, rectum non ſtatuamus, an eadem proportio recurret?

SIMP. Eadem prorſus: nam æquales anguli æquales obtinent ſinus; majoris anguli major eſt ſinus; minoris minor: nec licuit nobis angulos cum lateribus componere, vt quantò angulus eſt altero major, tantò vnum latus alterum excedat; quòd anguli, & latera ſint res penitùs diſparatæ, & non ejuſdem generis. Nunc ſi loco angulorum ſumantur eorum ſinus, vel chordæ: palàm eſt æqualibus angulis, æqualia latera, & æquales chordas, vel ſinus; majoribus quoque angulis, majores ſinus, & majora latera; minoribus minora reſpondere. Ergo eadem eſt inter chordas, vel ſinus angulorum proportio, quæ inter latera invenitur. Clariùs dicam, vt ſe habet vnum latus ad aliud, v. gr. T O ad O P, ſic ſe habet ſinus vnius anguli P ad ſinum alterius anguli T. Illud quippe axioma à Philoſophis vſurpatum, vt ſe habet ſimpliciter ad ſimpliciter, ita magis ad magis; in rebus ejuſdem generis, vel ſpeciei longè eſt veriſſimum, atque ipſo naturali lumine notum. Hæc igitur totius trigonometriæ quaſi duo fundamenta ſubſternamus. Primum, dati anguli ſinus in tabulâ huic rei deſtinatâ; & viciſſim cognito ſinu facillimè angulus obtinetur: vt ſi trigoni P T O angulum T, 30. gr. noveris; ſinus quoque P O, in tabulâ ſinuum ſtatim occurret: ac ſi notus tibi fuerit ſinus P O, ſeu illius proportio ad radium P T, ſitque ex gr. 20. partium quarum radius, vel ſemidiameter T P eſt 60. anguli T quantitatem in tabulâ ſtatim offendes. Alterum fuit à nobis identidem inculcatum: nempe eamdem eſſe inter angulorum ſinus, ac inter latera trianguli proportionem.

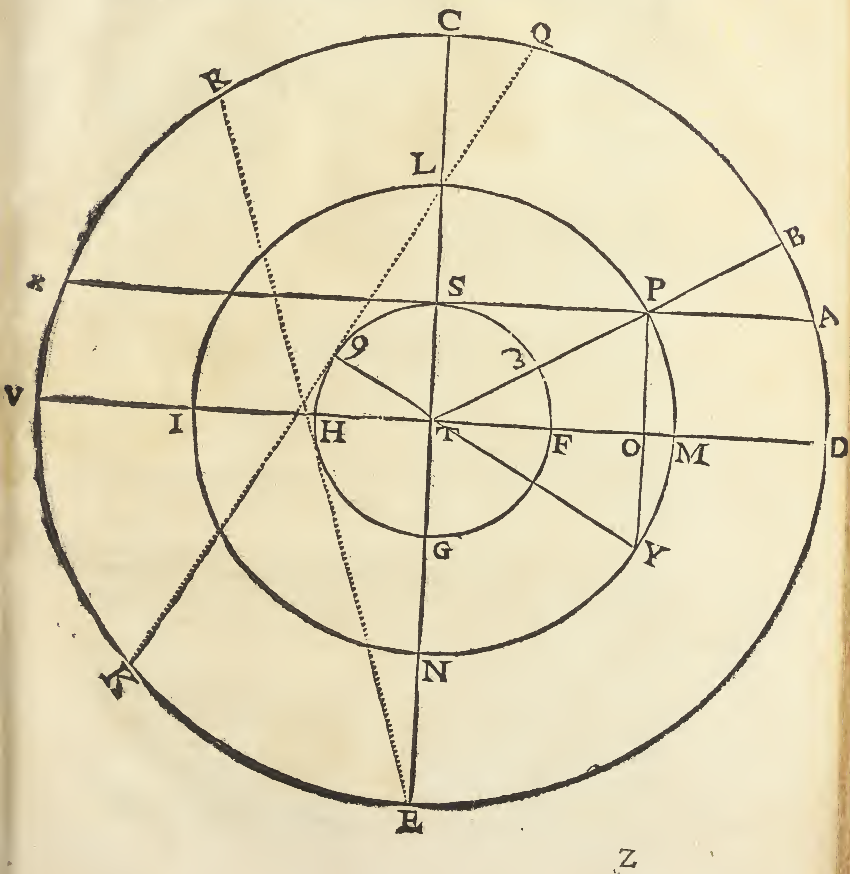
Principium totius trigonometriæ.

20 Quare cognitis vnius trigoni omnibus angulis, latera quidem non idcirco innoteſcent, ſed certè proportio quæ inter ea intercedit, non ignorabitur. Addamne quòd perſpectis duobus angulis P, & O, tertius T facilè elicietur? cùm enim tres ſimul

Per 3. theor.

ſumpti

ſumpti duobus rectis, ſive 180. gr. æquentur, ſi ſtatuamus angulum O rectum, vel 90. gr. & angulum P 60. gr. neceſſe eſt, vt reſiduus T 30. gr. complectatur; quò tres ſimul juncti angu-



li ſummam 180. gr. efficiant. Datis verò angulis, dantur eorum ſinus; atque adeò quantum vnum latus trianguli alterum excedat exploratum habebimus; cùm eadem ſit inter latera, quæ inter ſinus, proportio.

3. Quinetiam ſi vnius trianguli T P O (ne ab eodem exemplo recedamus) detur nobis angulus O, & proportio anguli T ad angulum P, facillimè inveniemus angulorum P, & T menſuram. Sit enim angulus O rectus, & 90. gr. duo reliqui 90. itidem gradus complectentur. Sit porro angulus T ſubduplus anguli P: ergo angulus P 60. gr. atque angulus T 30. gradus continebit, vt ex vtroque ſumma 90. gr. prodeat. Pergamus, ac totam trigonometriam, in quâ Aſtronomiæ ſtudioſi adeò fatigantur, paucis decurramus.

4. Sæpe vſuvenit, vt vnius trianguli P O T dentur duo latera cum vno angulo ab iis comprehenſo; vt ſi detur angulus O, cum lateribus P O, & O T: ac reliqua ſint nobis indaganda. Cognitis lateribus P O, & O T, non quidem habentur anguli P, & T, ſed quæ ſit inter eos proportio obtinebimus. Supponimus enim angulum O rectum, ac proinde duo anguli P, & T, ſimul juncti, vni recto æquantur: & vtriuſque ſeorſim ſumpti ſinus habebuntur, cùm T O, & O P ſint explorata. Ergo anguli facilè innoteſcent.

Longè tamen compendioſiori via latus T P per 47. lib. 1. Element. Euc. conſequemur, quo cognito, angulos ſtatim habebimus: & ſi liberet hæc ad praxim redigere, auctor forem, vt latus P T juxta Euclidis demonſtrata quæreretur. Sed nolui quicquam ab Euclide demonſtratum ſupponere; hæc enim mihi à vobis lex præſcripta fuit, quam tranſilire mihi religio eſt. Neque etiam ignoro longè adhuc expeditiorem fore calculum, ſi tangentium, & ſecantium tabulis vtamur: vt ſi radio T O, centro T delineatum circulum intelligas, hunc tanget recta O P in puncto O. Secabit verò linea T P: cognitâ igitur, vt ſupponimus, tangente P O, ſtatim in tabulâ angulus T innoteſcet; atque eâdem operâ ſecantem T P, quam barbarâ voce hypothenuſam vocant, perſpectam habebis.

Quid tangens, quid ſecans linea.

5. Quòd ſi duo latera habeantur T P, & P O, cum angulo O (rectus ſit vel obliquus, mihi perinde eſt) facillimè reliqua

obtinebo. Nam vt eamdem cantilenam ſæpius occinam, quantum latus T P majus eſt latere P O, quod mihi ex hypotheſi notum eſt; tantumdem ſinus anguli O major erit ſinu anguli P: atqui non me fugit ſinus anguli O per tabulam ſinuum. An igitur ignorare potero ſinum anguli P, vel ipſummet angulum? jam cognitis angulis cum duobus lateribus, ſtatim reliquum latus T O innoteſcet, vt jam oſtenſum à nobis eſt. Sed alia forſitan obſcuriora.

Offeratur nobis triangulum omnes habens obliquos angulos T P Y, & licèt hîc æqua ſint latera T P, & T Y, finge tamen eſſe inæqualia, vt ipſa trianguli reſolutio plus habeat operis; dentur verò latera T P, & P Y, cum angulo P ab illis comprehenſo; cætera reperire nobis incumbit. Datum igitur triangulum in duo minora bipartitum concipiam, ductâ perpendiculari T O, ac prioris quidem trianguli T P O rectanguli reſolutionem aggrediar. Iam illius duo anguli O, & P, cum latere T P innoteſcunt: ergo per primum problema, reliqua facilè habebuntur. Notum igitur mihi eſt latus T O, cum latere O P, & ſubducto O P à toto latere P Y noto, non ignorabo reliquum latus O Y. Quare in triangulo T O Y rectangulo, jam obtinui duo latera T O, & O Y, ac angulus O rectus cùm ſit, mihi eſt cognitus. Quocirca ex iis quæ mox demonſtravimus, reliquum latus T Y, cum angulo Y conſequar; atque adeò tum latera, tum anguli trigoni T P Y habebuntur. Non morabor in hac parte ampliùs; & quidem volui in hanc rerum tenuitatem deſcendere, ne quid ad Aſtronomiæ intelligentiam neceſſarium viderer omittere. Nec diſſimulandum eſt, quòd illis minutiis inſtructa Geometria ad rationem vſque mundi ſe tollit, & non ſolùm ſtellarum errantium certos, conſtitutóſque curſus numeris docet, ſed etiam ſiderum moles, eorúmque à terrâ diſtantias induſtriâ mirabili dimetitur.

TH. Multa tu quidem, quæ non niſi per longas ambages, & moroſas demonſtrationes ab aliis traduntur, quàm breviſſimè expoſuiſti; id vnum tamen tecum quaſi expoſtulo, quòd ad ſinuum tabulas provocaveris; nec dum nos quâ methodo digerantur, edocueris.

SIMP. Non temerè id quod à plerisque tractatum est vberrimè, omittendum putavi: nam si Geometricâ subtilitate exquirere volumus, quam cujusque arcus chorda, vel sinus cum diametro habeat proportionem, in immensum protrahetur oratio, atque longa demonstrationum series ex Euclide erit retexenda. Hoc quidem argumentum ante annos sexdecim, cùm animum seriò ad Mathematicas scientias adjungerem, quantum potui (nihil enim magnopere meorum miror) breviter, & dilucidè exposui. Hipparchus olim de subtensis in circulo lineis 12. libros conscripserat: idem postea Ptolemæus faciliori viâ aliquot demonstrationibus, licèt paululum obscurioribus, expedivit. Nunc satis fuerit si praxim quasi mechanicam paucis aperiam. Circulo itaque in 360. gr. distributo diametrum I M in 120. partes veteres diviserunt. Vnde posito circini pede immobili in puncto M, facile erit dignoscere quot diametri partes vnaquæque chorda, vel sinus contineat. Sed vt calculus foret accuratior, placuit recentioribus semidiametrum, seu radium T M in 10000. partes divisum supponere; singulos quoque gradus in tres partes secuerunt, quarum singulæ viginti minuta complectuntur. Imò licebit & radium minutiùs concidere, atque in 100000. partes divisum fingere; sic gradus singuli commodiùs in sex partes secabuntur. Quocircà si radium T M in centum partes distribueris, vnaquæque centum, vel mille continebit, quarum radius T M 10000. vel 100000. complectitur; nec difficile erit cujusque arcus chordam, aut sinum invenire. Chordis verò cognitis, sinus non ignorantur. Detur chorda P O Y subtendens, vel connectens extrema arcus P M Y, illius dimidia P O erit sinus dimidii arcus P M, vt jam subinde monuimus. Circulo autem in suos gradus, & diametro in partes suas divisis, beneficio circini cognoscetur chorda P O Y, & quota sit pars totius diametri I M. Atque adeò cujusque arcus sinum non ægrè obtinebimus; ac tabulam sinuum hoc ferè modo digeremus. Partes circumferentiæ, seu gradus primo loco constituemus, quibus sinus è regione collocabuntur.

Quæres ex. gr. quantus sinus respondeat arcui vnius gradus & viginti minutorum, è regione invenies sinum 2327. quarum

Specimen tabulæ sinuum.

Circumferentiæ Grad.	Scrup.	Sinus.	Differentiæ.
0	10	291	291
0	20	582	
0	30	873	
0	40	1163	
0	50	1454	
0	60	1745	
1	10	2036	
1	20	2327	
1	30	2617	

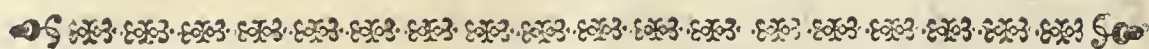
radius circuli erit 100000. partium. Iam ſi velis ſcire quis ſinus reſpondeat arcui vnius gr. & 25. min. vide in columnâ differentiæ, quot partes debeantur decem minutis vnius gradus. Ecce tibi 291. Igitur dimidium hujus numeri nempe 145. addam ſinui priùs invento 2327. ſumma erit 2472. Tantus igitur dati arcus, ſinus futurus eſt.

MEN. Profectò me beaſti: numquam enim hactenus iſtam ſinuum, & triangulorum ſpinoſiſſimam doctrinam aſſequi potui, in quam tamen plerique omnes Aſtronomi tota volumina impendunt.

SIMP. Nunc ſi placet, in alium diem quod ſupereſt differamus; nam diu eſt quòd veſtrâ facilitate nimis intemperanter abutor.

TH. An tu cùm nos in ſummam expectationem adduxeris, tam citò deſeris; pedem hinc non referes, donec promiſſa exolvas; quæque ad praxim Aſtronomicam ſpectant penitus abſolvas.





CAPVT VLTIMVM.

De praxi Astronomicâ.

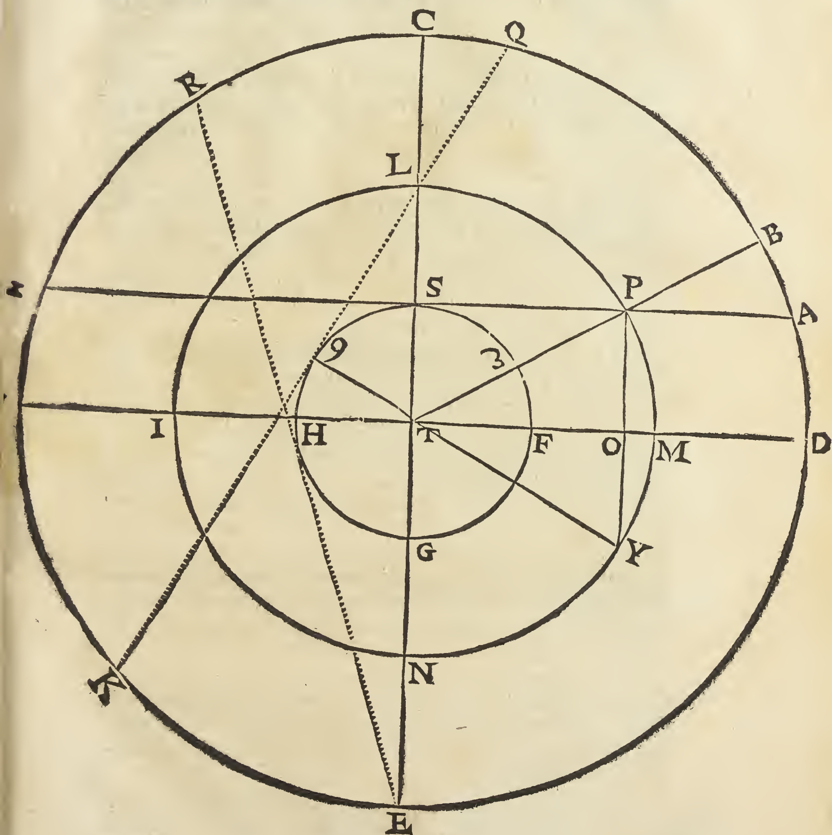
I. Inchoatam capite secundo de sphærâ cælesti tractationem absolvimus; quibus vtantur instrumentis Astronomi; quâ methodo lineam meridianam, Solis & aliorum siderum altitudines; poli elevationem, locorum longitudines aucupentur; quæque ad sphæræ, vel globi cælestis vsum pertinent, compendiosè exponuntur, II. *Quâ industriâ Solis, & aliorum planetarum excentricitates investigent; tabulas Astronomicas conficiant, atque ex iis motus cælestes, & siderum loca explorata habeant, vno item & altero problemate edocetur.* III. *Doctrina parallaxium, ex quibus planetarum à terrâ distantias colligunt, nec non quâ arte eclipses prænuntiari & delineari possint, aperitur.* IV. *Agitur de variis defectibus observationum, veterum & recentiorum erroribus; vbi de refractionibus & crepusculis nonnulla; ac demùm Astrologia conjecturalis pervellitur, & vanitatis revincitur.*

SIMPLICIVS.



ATIS pol pro imperio loqueris; sed apud te sumus, tibi mos gerendus est. Ac primò mihi dicendum esset, quæ instrumenta Astronomi ad observationes suas adhibeant; quâve arte construantur, nisi hæc vobis forent notissima, atque ad machinatricem potiùs, quàm ad Philosophiam attinerent. Nemo nescit rotundis instrumentis plerumque eos vti, qui siderum motus circulares dimetiuntur: sive integrum circulum in 360. gr. distributum adhibeant; sive quadrante circuli in 90. gr. partito vtantur. Sit igitur majoris lucis gratiâ circulus C E C in 360. gr. seu partes æquales; vel quadrans circuli CD, in 90. gr. dispertitus; quod compendiosissimè fieri potest beneficio alterius circuli, putà S G S, jam antè distributi, cujus medium centro T applicetur: ac regula T B per singulos distributi

priùs circuli gradus ducta, gradus itidem in majori circulo CEC delineandos indicabit. Sed parum eſt Aſtronomo circulum in gradus dividere, niſi ſinguli gradus in 60. ſcrupula,



vel ſaltem in ſex partes, quarum vnaquæque decem ſcrupulis reſpondeat, minutiùs concidantur. Quocirca non exiguis, ſed amplioribus inſtrumentis vti ſolent. Quò verò vniuſcujuſque ſideris locum exploratum habere poſſint, tenuiſſimam adhibent regulam, aliquantulum latam, cujus vna extremitas centro T infigitur, altera B per omnes circuli gradus circumducitur. Optarem equidem vt puncto B arcus B A vnius gradus in ſua ſcrupula diſtributi apponeretur, quem regula T B ſecum deveheret; tum enim neceſſe non foret totum circulum operosè in minuta partiri, neque inſtrumentum ipſum tantam exigeret molem. Prætereo vtrique regulæ extremitati T, & B duo pinnacidia, vel laminulas perforatas, aut rimulis pervias affigi oportere, vt per illa foraminula, vel ſiderum radii excipiantur, vel ipſa ſidera contueri liceat. His breviter delibatis totum opus in certa problemata digeramus. Neque hic eſt locus, in quo exultare poſſit oratio, ſed in Mathematicorum anguſtias, & dumeta eſt compellenda.

MEN. Vt voles, non enim quærimus abundantem rerum, aut verborum copiam, quæ cumulum tantum habeat, atque congeſtum: ſed ſcientiam viâ, & ratione pertractatam volumus. Cùm in cæteris ſcientiis, tum præſertim in Mathematicis mirificè capit animum meum erudita brevitas cum aptâ rerum diſpoſitione conjuncta.

SIMP. Qui ordinis ac methodi in hujus diſciplinæ tractatione nullam rationem habuerit, hic ſanè audientes obruet, non docebit; licèt amœnâ fortè garrulitate delectet. Præclaras quidem ſententias fundat, quæ ſi non cohæreant, ac demonſtrationum munitione deſtituantur, nihil quàm nugas egerit: nam laboratur etiam intemperantiâ rerum optimarum. Quò igitur viam ingrediamur eámque planam, atque ad demonſtrandum expeditam, à facilioribus ducamus exordium, ex quibus ad extrema occultiora quaſi per gradus deducemur. Nobis ante omnia methodus, quâ linea meridiana (ſic dicimus lineam quæ directè meridiano circulo ſubjacet) inveniatur, proponenda eſt.



PRO-

PROBLEMA I. *Lineam Meridianam indagare.*

QVOD si acus chalybea, quæ vi magneticâ imbuitur, ad vtrumque mundi polum extrema sua citra vllam deviationem dirigeret; illius ope lineam meridianam invenire expeditum foret: cùm acus ipsa versoria, quam quærimus, lineam exhiberet; atque omnes rectæ versorio quiescenti ductæ parallelæ totidem essent lineæ meridianæ: hinc qui vulgò horologia solaria delineant, hac methodo lineam Meridianam exprimunt. Verùm satis compertum est acum versoriam ad vtrumque mundi cardinem non adeò religiosè extrema sua convertere, quin aliquot gradibus hinc, atque inde deflectat. Quare vel illius deviationis ratio habenda est, vel aliam viam paulò difficiliorem insistere oportet. Centro T plures circuli describantur, erecto ad perpendiculum cylindro, seu baculo T S, aliquot ante meridiem horis, vt horâ nonâ, diligenter inspice cujus circuli peripheriam, quódque punctum attingat extremitas vmbræ à baculo projectæ; quod sit ex. gr. 9. ídque punctum signa. Eâdem ferè post meridiem horâ, tertiâ scilicet revertere, atque expecta quousque eumdem circulum extremitas vmbræ contingat, vt in puncto 3. Iam arcum 3 S 9 in duas partes æquales divide in puncto S, & per centrum circuli ducta S T G lineam Meridianam præbebit. Nam si vmbra circa horam nonam secundùm rectam T 9, & horâ tertiâ in rectam T 3 porrigatur, necesse est vt in ipsâ meridie lineam TS describat, vt ab vtraque æquo distet intervallo. Neque opus est vt vos admoneam styli, seu baculi extremitatem in mucronem esse acuendam, atque eamdem operationem sæpius esse repetendam; est quippe hæc linea omnium ferè observationum quasi fundamentum.

PROBLEMA II. *Solis & aliorum siderum altitudinem reperire.*

INSTRVMENTVM vel annulo liberè suspendatur in puncto C, si sit integer circulus, cujus generis est Astrolabium; vel ad perpendiculum erigatur, si sit quadrans circuli D C. regula verò TB versatilis tandiu moveatur, quousque radii so- Eadem figura vbiq; consulenda.

lares per vtriusque pinnacidii rimulas trajiciantur; vel astrum ipsum per foraminula conspiciatur. Sit v. gr. regula T B, inter D, & C medio intervallo constituta, tandem numerabis gradus inter D, & B interceptos, ea est quippe Solis vel alterius sideris supra horizontem elevatio. Cùm enim instrumenti punctum medium T, à centro terræ sensibiliter non differat, si per lineam D T Sol radios suos vibret, palàm est eum supra horizontem non attolli, sed illius superficiem dumtaxat radere, vt cùm oritur, vel occidit. Quòd si per radium T C conspiceretur, tum vertici nostro immineret, ac toto quadrante circuli D C super horizontem assurgeret. Eodem quidem jure cùm Solem per radium T B contuemur, tot gradibus attollitur, quot in arcu D B numerantur. Non dissimulandum est esse alium inveniendæ Solis altitudinis modum, citra vllum instrumentum, per solius baculi erecti vmbram.

Sit stylus seu baculus P O, cujus vmbra O T, radius solaris B P T. in triangulo T P O nota sunt duo latera, nimirum P O baculi altitudo, & O T ipsius vmbræ longitudo. Angulus quoque O, cùm sit rectus, ignorari non potest; est quippe 90. gr. ergo juxta ea quæ superiùs de triangulorum resolutione diximus, innotescet angulus O T P, quæ est ipsissima Solis supra horizontem elevatio. Hac quidem subtili, & Geometricâ planè methodo veteres vsos fuisse non ignoro; sed tamen incerta est, & lubrica, nisi stylus P O sit portentosæ longitudinis. Nam difficile est lucis, & vmbræ confinium discernere, & facilè vnius, vel alterius gradus error in hac operatione irrepit.

PROBL. III. *Altitudinem poli, seu latitudinem loci indagare.*

IN hac operatione infinitum propè momentum est; eáque sic potest satis accuratè perfici. Cùm Sol alterum æquinoctiorum obtinet, altitudo illius meridiana observetur, sit v. gr. D B, 41. gr. & 10′. tanta erit altitudo æquatoris B T supra horizontem T D, hæc à quadrante circuli D C subducatur, remanebit B C distantia æquatoris à puncto verticali C 48. gr. 50′. quæ quidem est latitudo hujus loci æqualis omnino al-

titudini poli quæsitæ V R, quod facilè demonstrabitur. Est quippe arcus R B quadrans circuli 90. gr. cùm sit distantia poli ab æquatore; est itidem C V circuli quadrans, cùm sit distantia puncti verticalis ab horizonte: ergo sublato communi arcu CR, remanebunt B C latitudo loci, & RV altitudo poli penitus æquales.

Nec minùs præcisè, beneficio alicujus stellæ, quæ polo vicinior neque oritur, neque occidit, eamdem poli altitudinem obtinebimus. Nam si maxima stellæ altitudo meridiana diligenter obseruetur, quæ sit ex. gr. 60. gr. & post 12. horas, vel alio die, minima quoque stellæ altitudo exploretur, quæ sit 40. gr. vtriusque differentia erit 20. gr. cujus dimidium à maximâ altitudine subductum, vel minimæ additum dabit poli ipsius altitudinem 50. gr. vel vtramque tum maximam, tum minimam stellæ altitudinem in vnam summam congere, prodibunt 100. hujus numeri dimidium sume, nimirum 50. hæc erit altitudo poli. Hanc si semel consecutus fueris, declinationem Solis ab æquatore facilè invenies.

Dato enim die obseruetur Solis altitudo meridiana, & quantò æquatoris altitudinem jam compertam superabit, vel ab eâ superabitur, tanta Solis declinatio futura est. Sic Parisiis cùm Sol principium Cancri subit, 64. gr. & 50'. in meridie attollatur, (nam alii polum 48. gr. 40'. alii 48. gr. 50'. suprà horizontem assurgere existimant) ex quibus si æquatoris altitudinem 41. gr. & 20'. deduxeris, remanebit maxima Solis declinatio 23. gr. & 30'. Contrà evenit, vbi Sol hieme Capricornum ingreditur, tum enim in meridie non ampliùs quàm 17. gr. & 50'. attollitur; adeò vt æstivo solstitio 47. gr. nobis, quàm hiberno vicinior existat. Hinc tanta dierum inæqualitas.

Petrus Gassendus altitudinem poli Massiliæ per vmbram gnomonis, vel erecti perpendiculi exploravit, viâ quidem paululum difficiliore, sed quâ nulla accuratior hactenus excogitari potuit. Collegii Massiliensis tecto æream laminam circello resecto perforatam, sublatâ tegulâ, sic aptavit, vt Solis meridiani radios posset excipere. Iam è foramine perpendiculum demissum est octo orgyis longum, cui prælonga, & lævigata tabula subjecta fuit, & ad libellam composita, in quâ lineam

meridianam ex ipſius perpendiculi caſu, quàm potuit exactè, ope verſorii cujus declinatio nota fuit, produxit. Fingamus itaque foramen in puncto P appoſitum, ac filum pendulum PO

in 1000. partes diſtributum, quarum vnamquamque in plures alias diſpeſcere licebat. Tabula libellata fuerit TO; Sole in ſolſtitio æſtivo verſante expectatum eſt, donec illius radii per foramen tranſmitterentur, atque imaginem ſuam, quam inſtar ellipſeos ſolet depingere, ſic in tabulam TO projiceret, vt à meridianâ lineâ in partes æquas divideretur: tum enim judicatum eſt Solem circulum meridianum obtinere. Iam ex proportione perpendiculi P O cum vmbrâ T O, meridiana Solis altitudo, tum cùm æſtivum ſolſtitium occupat 70. gr. 11'. cognita eſt, eo quo ſuperiùs dictum eſt modo. Nunc ſublatâ maximâ Solis declinatione 23. gr. 31. ferè minutorum ab illâ Solis altitudine, remanet æquatoris elevatio 46. gr. 40'. quæ à quadrante circuli ſubducta, exhibet vrbis Maſſilienſis latitudinem 43. gr. 20'. hîc tamen vt in cæteris obſervationibus magnâ opus fuit cautione.

Primò enim filum pendulum cùm ſit ductile, & tenſile, nonnullum errorem facilè potuit inducere, cui incommodo vt occurreret Gaſſendus regulam ligneam P O adhibuit. II. Rationem quoque habere oportuit ſemidiametri Solis 15. fermè minutorum, quam neceſſe fuit ab inventâ altitudine ſubducere, ne major quàm revera eſſet haberetur. III. Penumbra etiam (ſic vocamus lumen debile, quod inter ipſum lucis nucleum, & nigram perpendiculi vmbram interjacet) negligenda non fuit, atque ab inventâ Solis altitudine ſubductam oportuit. Æqualis porro erat ſemidiametro foraminis P, ſeu circelli in laminâ æreâ reſecti. Non enim filum pendulum centrum foraminis, vt par erat, ſed infimam partem attingebat. Taceo ipſum Gaſſendum nonnihil à vero aberraſſe, quòd ſuppoſuerit acum verſoriam quinque gradibus à mundi cardine deflectere, vt ante aliquot annos deprehenderat; ſed illa verſorii declinatio minimè conſtans exiſtit, quemadmodum vbique ferè terrarum obſervatum eſt, vnde nunc temporis vix duobus gradibus Maſſiliæ, & Aquis-Sextiis à mundi polo declinat. Hæc paulò vberiùs diſſerui, vt hinc conſtet quâ arte, quâve diligentiâ Aſtronomi ſiderum motus dimetiantur. Nulli quidem auctor fuerim, vt in iis artibus ætatem ſuam conſumat, atque ad minutiſſima Aſtronomiæ opera deſcendat; ſed fruamur alio-

rum laboribus, iíſque ſtudiis liceat donare quædam velut temporum ſubſidia.

PROBL. IV. *Gradum zodiaci in quo Sol verſatur inveſtigare.*

LITERARII penè iſta ſunt ludi, & trivialis ſcientiæ; neque obſervationibus, neque inſtrumentis opus eſt; duo dumtaxat verſiculi memoriæ ſunt inſigendi:

Livor mente latens inſultat honoribus, horret
Grandia geſta, hærens inſigni laude notatis.

Duodecim ſunt dictiones quas in duodecim menſes ſic tribue, vt prima Martio, ſecunda Aprili, & ita porro ſingulæ ſingulis menſibus ex ordine reſpondeant. Nunc vide quota in Alphabeto ſit prima cujuſque dictionis litera, totidem ex 30. vnitates detrahe, reſiduus numerus indicabit diem, quo Sol ſignum zodiaci ingreditur. Exemplo res fiet illuſtrior. Menſi Aprili ſecunda dictio (mente) reſpondet, & prima ejus litera in Alphabeto vndecima eſt: quare ex 30. auferam 11. reſtabunt 19. Sol igitur decimo nono die Aprilis ſignum Tauri ingreditur. Sed quiddam aliud inquirimus, in quo ſcilicet gradu Sol verſetur quolibet menſis cujuſque die. Addendus eſt ad diem propoſitum numerus literâ primâ dictionis deſignatus: quòd ſi numerus minor 30. prodierit, is gradum quæſitum indicabit. Vt die 12. Aprilis ſcire volo quem gradum Arietis Sol occupet. Dictionis (mente) prima litera eſt M, in Alphabeto ordine vndecima. Addam igitur 11. numero dierum, nempe 12. ſumma erit 23. quocirca eo die Sol vigeſimum tertium Arietis gradum obtinet. Iam ſi quæras quem gradum Sol occupet die 28. ejuſdem menſis, adde vt priùs 11. dierum numero 28. & prodibunt 39. detrahe 30. reſtabunt 9. his adjice vnitatem. Itaque Sol eo die in decimo gradu Tauri commoratur. Meminiſſe igitur oportet detrahenda eſſe 30. quoties abundant, & reſiduo numero vnitatem eſſe adjiciendam.

PROBL. V. *Longitudinem loci invenire.*

NIHIL adeò Mathematicorum ingenia exercuit, atque ipſa longitudinum ſcientia, quæ cùm ſit navigationi, & Geographiæ neceſſaria, non mirum eſt ſi ſummi viri impenſam

hujus arcani inquiſitioni operam dederint. Quærimus igitur quâ methodo inveniri poſſit arcus æquatoris inter duos meridianos interceptus; ſeu quantò citiùs in vno loco, v. gr. Byzantii, quàm Pariſiis Sol oriatur: hæc enim eódem recidunt. Veteres ex Lunæ eclipſibus id inveniri poſſe crediderunt: nec quidem ſine causâ. Cùm enim vbique terrarum eclipſis Lunæ appareat, ſi horâ ſextâ Conſtantinopoli; Lutetiæ verò non niſi horâ octavâ defectionis initium conſpiciatur: rectè colligemus Byzantium duabus horis, ſeu 30. gr. magis ad Orientem vergere. Verùm multa occurrunt, quæ hoc negotium difficilius reddunt. Obſtant inprimis Lunæ parallaxes, & refractiones, quas accuratè dignoſcere citra magnum laborem non poſſumus. Deinde vix horam ſatis præcisè habere contingit: niſi fortè ſtellarum fixarum beneficio. Cùm enim Sol aliquantulum tardiùs quotidianâ converſione ab ortu in occaſum, quàm ſtellæ deferatur; adeò vt intra annuum ſpatium integro circulo ſtellæ celeriùs progrediantur, quantum ſcilicet Sol in ortum remeat. Hinc ſequitur ſingulis menſibus ſtellam non errantem duabus horis citiùs Sole ad Meridianum pervenire: ſic vna è ſtellis illuſtrioribus minoris Vrſæ, circa octavum diem Novembris in circulo meridiano vnà cum Sole reperitur; nimirùm circa mediam noctem, & revolutione ſuâ eaſdem cum Sole horas metitur. Ergo die 8. Decembris horâ decimâ ad eumdem circulum revertetur, & ita deinceps, vnoquoque menſe duas horas anticipabit. Quocirca ex altitudine ſtellarum horam ſatis præcisè de nocte colligi poſſe non inficior. Sed aliud quiddam eſt quod nobis negotium faceſſit; nimirum in defectione confinium lucis, & vmbræ, vel penumbræ finis ab ipſius vmbræ nigrioris principio ægrè admodum diſcerni poteſt, & raró Aſtronomi in obſignandis deliquiorum Lunæ momentis, vel durationibus inter ſe conſentiunt. Ante aliquot annos Io. Bap. Morinus Regius Mathematicus, tum cùm viveret mihi amicus, multùm deſudavit, vt toti orbi perſuaderet illud arcanum tot retro ſæculis quæſitum à ſe feliciter detectum fuiſſe. Verùm vt ingenuè quod res eſt loquar, multa quidem ſuppoſuit, quæ vix obtineri queant. Nempe tabulas Aſtronomicas, quæ corporum cæleſtium motibus perfectè concinerent; paralla-

xium, & refractionum accuratissimam scientiam, quò citra vllum errorem siderum loca habeantur. Vt nihil dicam de temporis mensurâ exactissimâ; quæ omnia vix sperare liceat. Multa quidem exposuit speculatione digna, & Geometricis demonstrationibus munita; sed nescio an eâdem facilitate, quâ demonstrantur, ad praxim reduci possint. Fateor tamen optimam esse inveniendarum longitudinum methodum, quam per Lunæ & stellarum motus Morinus, & alii exposuere.

Nec demùm contemnenda est ratio inveniendæ longitudinis, quam vir eruditus & profundæ meditationis Ioannes Darconsius per æstum maris reciprocum satis dilucidè explicat. Cùm enim eodem momento Oceanus vbique exæstuet; observare licet quâ horâ, quove Lunæ die in aperto mari æstus contingat. Suppono longitudinem loci ex quo solvisti esse 17. gr. atque æstum vnâ horâ & 8. minutis post meridiem accidisse. Quare Sol tum in primo meridiano, qui per Insulas Fortunatas transit, versabatur. Nam vnâ horâ, & 8. minutis 17. gr. percurrit. Iam ignorari non poterit, quem longitudinis gradum Sol obtineat, cùm secundus recurret æstus, nimirum post 12. horas, & 24. min. atque tabulam si libeat conficies, per quam facilè cognosces quem singulis æstibus Meridianum Sol occupet. Nam si fluat Oceanus Sole existente in primo Meridiano, refluet post sex horas, & duodecim minuta; quo quidem tempore Sol motu diurno 93. gr. longitudinis conficiet. Cùm iterum æstus redibit, Sol 93. gr. itidem promovebitur. Quamcumque igitur in plagam, vel ipsâ tempestate delatus fueris, ex æstu maris reciproco, quem Sol Meridianum obtineat exploratum habebis, nec te fugiet sub quo Meridiano existas.

Quâ industriâ distantia inter duo terræ loca haberi possit.

Iam vbi latitudinem, & longitudinem duorum locorum cognoveris, facilè quæ sit inter ea distantia dignosces; cùm vni gradui 30. vel circiter leucæ Gallicæ respondeant. Verùm hæc ad Geographos pertinent, qui etiam locorum tum longitudine, tum latitudine perspectis, eorum situs in globo terrestri, vel Mappâ mundi designant. Prætereo quoque ipsius terræ ambitum hinc perfacilè definiri posse.

Sumantur enim duo loca, quæ eidem Meridiano subjaceant, ac solâ latitudine differant, polus item duobus gradibus magis

magis in vno loco, quàm in altero attollatur; ita vt 60. leucarum intervallo inter se distent. Sunt verò in circulo terræ maximo 360. gr. quocirca 10800. vel circiter leucas terræ ambitus complectitur. Hujus numeri sexta pars (nempe 1800. leucæ) dabit distantiam centri à superficie terræ.

De terræ ambitu.

Probl. VI. *Globum cælestem, vel sphæram in debitâ positione collocare.*

NON equidem recusabo ad minora illa, atque ab omnibus tractata, sed quæ si negligas non sit majoribus locus, descendere. Inventâ lineâ Meridianâ globum cælestem sic aptare convenit, vt huic lineæ circulus Meridianus apprimè respondeat; tum polus tot gradibus supra horizontem globi est attollendus, quanta est loci in quo degis inventa latitudo. Parisiis 48. gr. 40′. vel vt aliis placet 50′. attollitur. Sic globus optimè cælo congruet, atque illius polus si productus concipiatur, in ipsum mundi cardinem nobis conspicuum desinet. Iam si gradum in quo Sol versatur, in horizonte ex parte Occasus constituas, licebit cernere in globo cælesti, quem tenes præ manibus, quæ stellæ Sole occidente oriantur, vel occidant, quæque medium cælum teneant. Hac demum arte ex stellis in tuo globo depictis stellas firmamento infixas discernere expeditum erit; maximè si jam aliquas antè noveris. Sed tamen expectandum erit quousque stellæ radiis solaribus priùs oppressæ, tandem emergant, atque vt cum Astronomis loquar, oriantur heliacè. Quæ verò cum Sole super horizontem assurgunt, dicuntur oriri cosmicè; sed cùm Sole occumbente oriuntur, tum ortus earum vocatur Achronicus. Hîc notare convenit sidera quæ Sole velociùs in ortum promoventur, eadem vesperè oriri heliacè, & manè occidere, quòd Solem manè assequantur, vesperè deserant: nam celeriùs Sole in ortum nituntur. Sic Luna radios Solis manè subit, cùm vesperè ex iis emergat. Reliqua verò sidera vesperè occidunt, manè oriuntur; quòd Sol velocior ea vesperè assequatur. Sic stellæ fixæ & superiores planetæ vesperè radiis solaribus opprimuntur, atque heliacè solent occumbere.

Hoc problemate totius sphæræ, vel globi cælestis vsus continetur.

Quomodo stellæ dignosci possint.

De ortu & occasu stellarum.

Nunc quæ sit Solis declinatio, vel ascensio tum recta, tum

obliqua, quàm facillimè invenies, posito gradu quem Sol occupat sub circulo Meridiano; numerabis gradus Meridiani inter æquatorem, & Solis gradum interceptos; tanta quippe erit Solis declinatio, quæ addita, vel subducta ab altitudine æquatoris, meridianam Solis altitudinem exhibebit. Circuli porro declinationis innumerabiles concipi possunt, qui per vtrumque mundi cardinem, & per omnium siderum loca, quasi totidem meridiani ducuntur. Circuli verò latitudinis per polos zodiaci transeunt; est quippe latitudo Astri distantia illius ab orbitâ Solis, seu eclipticâ; quemadmodum declinatio est elongatio sideris ab æquatore: longitudo quoque stellæ penes zodiacum accipitur; ita vt stella æquinoctio verno proxima nullâ longitudine donetur: major futura est, quo longiùs à principio Arietis removetur. Est igitur longitudo arcus zodiaci inter duos latitudinis circulos comprehensus, quorum vnus per locum sideris, alter per principium Arietis ducitur. Cognitis verò tum longitudine, tum latitudine Astri, facilè in globo cælesti id depingitur: quemadmodum in terrestri, vrbium situs cognitis earum tum longitudine, tum latitudine, aptissimè delineantur. Ascensio autem recta, vel gradus zodiaci, vel alicujus sideris, similis est longitudini loci alicujus, qualem Geographi definiunt. Est enim arcus æquatoris inter duos circulos declinationis, tamquam duos Meridianos comprehensus, quorum primus per sectionem æquinoctialem, seu principium Arietis; alter per gradum zodiaci, vel locum sideris ducitur. Vt semel finiam, quod est in globo terrestri latitudo, idem planè in cælesti declinatio existit, distantia nimirum ab æquatore; quod ibi est longitudo, hîc ascensionis rectæ nomen vsurpat. Quamobrem qui sphæram rectam obtinent, iis Sol, & omnia sidera rectè ascendunt: sed in obliquâ sphærâ variatur ascensio, eóque est obliquior, quo polus magis elevatur. Sic in sphæra recta gradus duodecimus Arietis cum vndecimo æquatoris gradu ascendit; verùm vbi polus 49. gr. elevatur, vix sextus gradus æquatoris cum duodecimo Arietis super horizontem emergit. Cùm Sol versatur in 6. signis, quæ ascendentia dicuntur: nempe cùm à principio Capricorni vsque ad principium Cancri progreditur, tum ascensiones minuuntur,

Quid sit declinatio, quid latitudo, vel longitudo stellæ.

Quid ascẽsio recta, quid obliqua.

in reliquis eâdem proportione creſcunt. Lutetiæ v. gr. Pariſiorum primus gradus Cancri aſcendit cum 61. gr. æquatoris: nempe quatuor ferè horarum intervallo. In ſphærâ autem rectâ cum 90. gr. æquinoctialis aſcendit. Quare vtriuſque differentia eſt ferè 30. gr. ſeu duarum horarum: ergo cùm Sol principium Cancri ſubit, citiùs nobis oritur duabus ferè horis, quàm iis qui ſphæram rectam obtinent: cúmque eâdem proportione tardiùs deſcendat, liquet tum diem artificialem nobis longiorem eſſe quatuor fermè horis, quàm illis qui ſub æquatore degunt. Differentia igitur inter rectam, & obliquam aſcenſionem, dierum efficit inæqualitatem; adeò vt ſi illa differentia ſit 15. graduum, diem artificialem duarum horarum intervallo majorem, vel minorem 12. horis exhibeat. Imò plerumque hæc aſcenſionum obliquitas efficit, vt planetæ diutiùs, vel citiùs quàm par ſit è radiis ſolaribus emergant. Quædam Gaſſendus exempla profert contemplatione digna. Scripſit olim Cardanus Regi Chriſtianiſſimo Iovem per duos menſes delituiſſe, adeò vt ſui copiam non faceret; ídque præter communem naturæ ordinem eveniſſe falsò credidit. Tum enim Iupiter in ſignis aſcendentibus vnà cum Sole verſabatur, & propter obliquitatem aſcenſionis diutius horizonti detentus hæſit, ac luce creperâ obductus non apparuit. Sic quidam Philoſophi anno 1615. cùm viderent Martem à Sole diſtantem 40. gr. nondum tamen comparere, illi epicyclum addiderunt, quo ſupra Iovem efferretur. Id verò tum accidit, quòd Mars Apogæus in ſignis deſcendentibus (ſic vocant ſex ſigna à principio Cancri ad principium Capricorni numerata) moraretur. Vnde idem ex parte Occaſus, quod Iupiter tempore Cardani ex parte Orientis præſtitit. Nimirum obliquè deſcendens diutius horizonti adhæſit, nec facilè è ſolaribus radiis potuit expediri. Venus verò tum temporis ſub aſpectum venit, quamvis 20. Auguſti Mars cum illâ congreſſurus erat: nempe quòd Venus præ ſuâ magnitudine ſeſe videndam exhibuerit; Mars non item, qui Apogæus exiſtens viſus aciem facilè eluſit. Anno 1634. cùm Venus multùm in cornua extenuata vix cerneretur; ita vt illam ampliùs viſam iri ſpes nulla foret: altero tamen die ante congreſſum cum Sole, hoc eſt 17. Februarii, apparuit quaſi

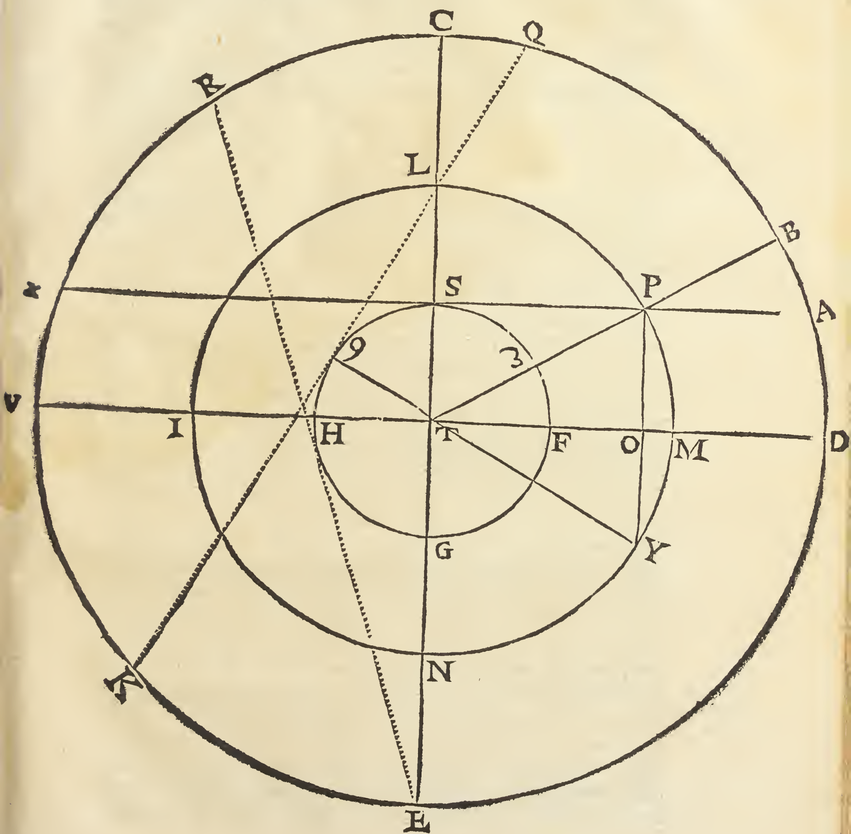
Quare Iupiter aliquando per duos menſes delituerit.

ſpecie aucta; quod evenit non modò propter aſcenſionis obliquitatem; ſed etiam propter latitudinem 8. vel 9. gr. quâ in Boream declinabat. Aſcenſionum porro & declinationum tabulas digerunt Aſtronomi hoc ferè modo.

Canon declinationum, & Aſcenſionum.					
Zod.	Declinatio		Recta Aſcenſio.		
Gr.	Gr.	Scrup.	Gr.	Scrup.	
♈ 1	0	24	0	55	
2	0	48	1	50	
3	1	12	2	45	
4	1	36	3	40	
5	2	0	4	35	
6	2	23	5	30	
12	4	22	11	0	
18	7	4	16	34	
24	9	19	22	10	
30	11	29	27	54	

Eâdem arte aſcenſionum obliquarum ad quamcumque Poli altitudinem tabulas concinnant, in quibus illud notatu dignum eſt, quòd circa æquinoctiorum puncta declinatio Solis citiſſimè creſcit, aut minuitur; non item circa ſolſtitia, vbi declinatio in eodem ferè ſtatu diu permanet. Sic primo gradui Arietis 24′. declinationis reſpondent; ſecundo gradui 48′. cùm tamen vltimus gradus Geminorum vix vno minuto magis declinet ab æquatore, quàm 29. gradus ejuſdem ſigni. Quod in causâ eſt, cur circa ſolſtitia altitudo Solis Meridiana diutiùs eadem perſeveret, nec tum temporis dierum ſenſibilis differentia appareat. Contrà evenit vbi Sol prope æquinoctia verſatur; tum enim dies citiſſimè creſcunt, vel minuuntur. Sed quâ arte, quâve induſtriâ Aſtronomi tabulas tum aſcenſionum, tum declinationum adeò accuratas fabricare potuerunt? Id ſcilicet vt cætera beneficio Trigonometriæ conſecuti ſunt. Nam in ſuperiori ſchemate circulus C E C meridianum nobis exhibeat, vt T D partem æquatoris, T B portionem, ſeu quadrantem eclipticæ, punctum T principium Arietis, Solem concipiamus in P, ex. gr. in duodecimo gradu Tauri: quærimus quanta ſit ejus declinatio P O, quanta ſit aſcenſio recta T O. Nam concipimus P O, tamquam portionem circuli declinationis, qui cùm tranſeat per polos æquatoris, illum ad angulos rectos dirimit in pun-

ſto O. Quocirca in triangulo T P O noti ſunt duo anguli, O rectus, & T, quem menſurat maxima Solis declinatio D B jam cognita 23. gr. 30′. datur etiam latus T P longitudo Solis, *Quomodo aſcenſio per trigonometriam obtineatur.*



ſeu diſtantia illius à principio Arietis, quam ſupponimus eſſe 42. gr. ergo reliqua facilè habebuntur, nimirum PO Solis declinatio, quæ futura eſt 15. gr. 27'. & TO aſcenſio recta, quæ erit 39. gr. 35'. Illud addam quòd beneficio tabularum, de quibus jam multa diximus, quacumque horâ facilè cognoſcitur quis gradus zodiaci ſuper horizontem emergat, quis deprimatur, vel occidat, quis demum ſub meridiano exiſtat: res breviſſimo pateat exemplo. Cùm Sol duodecimum gradum Tauri obtinet, ſcire juvat quis zodiaci gradus horizontem tangat, horâ poſt meridiem ſecundâ. Ex tabulâ aſcenſionum mihi liquet duodecimum gradum Tauri aſcendere in ſphærâ rectâ cum 39. gr. 35'. his addo 30. gr. quòd horâ poſt meridiem ſecundâ, quis gradus meridianum obtineat inquiram: tantùm verò ſpatii nempe 30. gr. Sol duabus horis percurrit. Summa efficitur 69. gr. 35'. itaque tabulam aſcenſionum rectarum adibo, cum hoc numero 69. gr. 35'. cui è regione reſpondet vndecimus gradus Geminorum, qui tum temporis Meridianum occupat. Iam ſcire volo quis gradus eclipticæ tum oriatur, vbi polus 54. gr. attollitur, vt Fruenburgi (nam tabulis Copernici nunc vtimur.) Igitur prædicto numero 69. gr. 35'. quanta eſt aſcenſio recta jam reperta, addo 90. gr. ſeu quadrantem circuli. Prodibit ſumma 159. gr. 35' cui numero in tabulâ aſcenſionum obliquarum è regione reſpondet gradus 16. Scorpionis, qui quidem tum ſuper horizontem emergit, eúmque Aſtrologi conjecturales horoſcopum vocitant. Iam ſi veſlim omnia quæ ad longitudinum, latitudinum, & aſcenſionum, non eclipticæ modò, ſed etiam fixarum ſcientiam pertinent, vt par eſt, exponere, in multam noctem protrahetur oratio. Id vnum tamen non omittam, quâ ſcilicet arte fixarum loca deſignare, atque earum ab æquinoctio diſtantias dimetiri potuerint, cùm veteres, tum recentiores Aſtronomi. Et quidem ſi ſtellæ vnà cum Sole ſub obtutum caderent, earum à Sole diſtantias venari in proclivi foret; cúmque Solis locus numquam ignoretur, non vtique nos lateret quantum fixæ ab æquinoctiis, vel ſolſtitiis recederent. Verùm ſtellæ ſolaribus radiis obducuntur, nec de die videri poſſunt. Itaque Menelaüs Geometra, Ptolemæus, & alii veteres ſtellarum loca be-

De horoſcopo.

De locis fixarum obſignandis.

neficio Lunæ aſſecuti ſunt. Vnicam Ptolemæi obſervationem referam , cujus meminit libro ſeptimo Almageſti. Anno ſecundo Antonini Pii Imperatoris, ſeu anno ſalutis 139. die Februarii 23. cùm Sol in tertio gradu & tribus minutis Piſcium verſaretur, quintâ poſt meridiem horâ, reperit Lunæ à Sole diſtantiam 92. gr. & octo ferè minutorum, adeò vt tum Luna obtineret gradum 5. 10′. Geminorum. Poſt mediam horam, Sole jam ſub horizonte depreſſo, ſtella quæ eſt in pectore Leonis, quæque Regulus vocitatur, cœpit apparere, cujus à Lunâ diſtantiam invenit graduum 57. 6′. & quia tum temporis jam Luna quadrantem vnius gradus confecerat: nam ſpatio vnius horæ dimidium gradum peragrat. Colligimus locum ſtellæ tum extitiſſe in 11. gr. 30′. Leonis, atque ab æſtivo ſolſtitio 32. gr. 30′. remotam fuiſſe. Iam vbi ſitum illius ſtellæ exploratum habuit, facile fuit reliquis ſua loca deſignare, neque ampliùs cum Sole, vel Lunâ eas conferre neceſſe erat; ſed ad ſtellam cujus ſitum priùs compererat, cæteras comparavit, vt earum tum longitudinem, tum latitudinem ſcrutaretur. Forſitan majori compendio ex lunari eclipſi fixarum loca aliquis exquireret; maximè ſi Luna circa meridianum exiſtens laboret: tum enim immunis eſt ab omni refractione, nec tantam parallaxim ſuſtinet. Quæ duo Ptolemæi, & veterum obſervationes ſuſpectas reddunt, refractiones inprimis, quarum nullam habuere rationem. Locus verò Lunæ ignorari non poteſt, ſi acri ſtudio medium defectus obſervatur; tum enim Soli directè opponitur. Nec difficile erit diſtantiam ſtellæ à Lunâ invenire. Sed tamen quia Luna quocumque in loco exiſtat, magnam ſubit parallaxim, nec facile eſt medium deliquii tempus adeò religiosè obſervare: idcirco Tycho, & Keplerus non Lunam, ſed Venerem elegerunt, cujus diſtantiam à Sole exactam ſumpſere; tum poſt Solis occaſum fixæ alicujus à Venere diſtantiam, non Aſtrolabio Ptolemæi, ſed inſtrumentis vaſtæ magnitudinis accuratiſſimè deprehenderunt. Minimam enim parallaxim Venus ſubit, nec tantum ſpatium intra horam, quantum Luna conficit. Quare major fides Tychoni, Keplero, Gaſſendo, & aliis recentioribus, quàm Ptolemæo, vel Copernico eſt adhibenda.

PROBL. VII. *Horologium solare describere.*

Perpauca hic de principio Gnomonices attexímus, quòd res sit trita, & vbique obvia.

QVANDOQVIDEM circa res tenues adhuc moramur, non verebor pauca de principiis Gnomonices attexere. Æquator, vt jam diximus, est æquabilis, & constans temporis mensura; atque illius 15. gr. spatio vnius horæ decurrunt. Concipimus verò duodecim circulos tamquam totidem meridianos, qui per vtrumque mundi cardinem ducti, æquatorem atque adeò totam sphæram in 24. partes æquales dirimunt. Quòd si globum in 24. partes per istos circulos, qui horarii dicuntur, distributum in aptâ positione constituas; profectò hic horologii solaris loco futurus est. Nam axis illius, mundi axem exhibebit. Quocirca axis istius globuli productus horas suo apice indicabit. Quòd si horologium æquinoctiale, seu æquatori parallelum conficiendum erit. Stylus in medio erigetur ad perpendiculum: axis quippe mundi, plano æquatoris ad pares insistit angulos. Duplex verò ejusmodi horologium delineari solet, quorum vnum superius est, alterum inferius; vt vtroque semestri horas exhibeant. Mitto de hujus horologii inclinatione dicere, cùm ipsi æquatori parallelum supponatur; vnde in 24. partes æquales dividitur, quòd circuli horarii æquatorem in partes æquas dispescant, quia per illius transeunt polos. Horizontem verò non in partes æquas partiuntur; sed minores sunt arcus, quo meridiano sunt propiores. Neque etiam stylus in centro horizontalis horologii erigitur ad perpendiculum; sed eamdem habet cum plano horizontali inclinationem, quam axis mundi cum ipso horizonte; ac Parisiis angulum 48. gr. & 40'. efficit. Verùm in iis diutius non morabor, quòd vsu faciliùs quàm doctrinâ percipiantur. Illius dumtaxat scientiæ, quam Sciotericam, vel Gnomonicen vocant principia delibare placuit. Nunc aliò pergamus.

PROBL. VIII. *Excentricitatem Solis, & locum Apogæi invenire.*

ISTVD sanè problema plus habet in recessu, quàm in fronte promittit: hinc enim tota Solis pendet theoria. Resumenda verò figura est in planetarum theoricis toties à nobis vsur-

vſurpata. Sit orbita Solis DBD, cujus centrum M, terræ medium A, excentricitas erit M A, locus apogæi K; vtrumque inquirimus. Hac ferè methodo procedit Ptolemæus. Ab æquinoctio verno I, ad æſtivum ſolſtitium Q, dies numerantur 94. cum ſemiſſe. Cùm autem Sol æquabili motu in ſua orbitâ feratur, ac ſingulis diebus 59'. cum 8''. conficiat; neceſſe eſt vt arcus I Q 93. gr. 9'. complectatur. Iam ab æſtivo ſolſtitio Q ad autumnale æquinoctium T, dies recenſentur 92. cum ſemiſſe. Quocirca arcus Q T erit 91. gr. & 11'. cúmque I Q T arcus ſit ſemicirculo major, ibi erit centrum excentrici Solis M. Sed major quoque eſt I Q, quàm Q T: ergo neceſſe eſt vt in arcu I Q Solis apogæum reperiatur, nimirùm in K. Iam I C T eſt 184. gr. 20'. illius igitur dimidium I C 92. gr. & 10'. futurum eſt; quare ſublato circuli quadrante DC, re-

manebit arcus D I 2. gr. & 10′. cujus ſinus eſt M S. ſimili prorſus modo obtinebis arcum C Q, atque illius ſinum S A. Nam dato arcu, per tabulas ſinus invenitur. Ergo in triangulo A M S, ſive æquali A M O, nota ſunt duo latera M S, & A S, cum angulo recto S. Hinc reliqua facilè innoteſcent, & obtinebimus excentricitatem M A, quæ erit ferè 24. pars radii M K. notus quoque erit angulus A M S, cui æquatur ad verticem conſtitutus C M K, 24. fermè graduum, quanto ſcilicet intervallo Ptolemæi tempore Apogæum diſtabat à ſolſtitio: adeò vt tum foret in 6. gradu Geminorum. Tempore Albategnii in 23. gradu ejuſdem ſigni verſabatur. Copernicus verò ab æquinoctio verno ad autumnale dies numerat 186. 21′. atque Solis excentricitatem multum fuiſſe imminutam opinatur. Sed inter obſervandum error aliquot minutorum facilè potuit obrepere. Apogæum Solis nunc 7. gradum Cancri obtinet. Singulis annis, ſi Gaſſendo credimus dodrante vnius minuti progreditur in conſequentia. Excentricitas verò AM eſt pars 28. radii M K. inventâ ſemel excentricitate, differentia medii, ſeu æquabilis motus à vero, ſive apparente facilè colligitur. Ponamus Solem in puncto I verſari recta, MI producta medium Solis motum in zodiaco deſignabit; nobis verò in puncto A exiſtentibus Sol per rectam A I ſuperior videbitur. Hinc recta A I verum, ſeu apparentem Solis motum exprimit. Angulus A I M vtriuſque motus differentia, æquatio, vel proſthaphæreſis vocitatur. Medium Solis motum obtinere in proclivi eſt cùm ſit æquabilis, & vbique ſui ſimilis. Hinc angulus I M K diſtantia Solis ab apogæo, non poteſt ignorari: notus adeò erit angulus I M A: nam duo anguli ad M ſunt æquales duobus rectis, ſeu 180. gr. ille eſt cognitus v. gr. 70. gr. vnde angulus IMA reſiduus erit 110. gr. quare in triangulo AMI nota ſunt duo latera A M, & M I, ſeu proportio vnius ad alterum: ſcimus enim A M eſſe vigeſimam octavam partem radii M I. Notus etiam eſt angulus I M A: dantur ergo & reliqua, ſcilicet angulus I A K, qui verum Solis ab apogæo motum, ſeu Anomaliam dimetitur; angulus quoque A I M innoteſcet, qui eſt æquatio quæſita. Hinc Aſtronomi duas tabulas digerunt; vnam medii motus, æquationum alteram; vt

cùm libuerit vera tum Solis, tum aliorum ſiderum loca liceat invenire. Iam vt excentricitate cognitâ, per triangulorum analyſim omnes dignoſcuntur æquationes; ſic viciſſim maximâ æquatione datâ, invenitur excentricitas. Nam in triangulo A I M, ſi noveris angulum I, vnà cum angulo M, qui medium motum metitur, non ignorabis proportionem lateris I M ad excentricitatem M A. Hócque modo Aſtronomi omnium præter Solem planetarum excentricitates inveſtigant.

PROBL. IX. *Vera ſiderum loca ex tabulis Aſtronomicis eruere.*

HOC problemate Aſtronomicæ praxeos pars non ignobilis continetur. Sed plerique omnes hujus ſcientiæ principes infirmitatem diſcentium onerant obſcuritate præceptorum; & quamvis mihi res ſit cum viris eruditiſſimis, nec mihi neceſſe ſit vires temperare; quàm potero tamen dilucidè rem totam oculis ſubjiciam. Tabulæ Aſtronomicæ, vt jam ſubinde diximus, in duplici ſunt differentiâ: aliæ medios planetarum motus; aliæ ipſas æquationes exhibent. Exemplo ſit Luna, cujus multiplices motus indagare difficile eſt. Primùm, majoris epicycli centrum duodecim ferè gradibus 11′. 26″. à Sole dimovetur: ita vt vertente anno Ægyptio poſt integrum circulum peragratum, 129. gr. 37′. decurrat. Hinc primo loco tabula hoc titulo diſponitur.

Motus Lunæ in annis & ſexag. an.

Anni	Sex.	Gr.	Min.	Sec.
1	2	9	37	22
2	4	19	14	45
3	0	28	52	7
4	2	38	29	30
5	4	48	6	53
6	0	57	44	15
7	3	7	21	38
8	5	5	16	59
9	1	26	36	23
10	3	36	13	46
11	5	45	51	8
12	1	55	28	31

Radix seu Epocha Alex.		
Sex.	Gr.	Min.
5	10	44

Epocha Christi.		
Sex.	Grad.	Min.
3	29	58

Itaque primo anno Luna orbe suo decurso 2. sexagenas graduum 9. gr. 37'. à Sole discedit. Alia quoque tabula diebus & sexagenis dierum deputatur.

Motus Lunæ in diebus, & sexagenis dierum.				
Dies	Sex.	Grad.	Min.	Sec.
1	0	12	11	26
2	0	24	22	53
3	0	36	34	20
4	0	48	45	46
5	1	0	57	13
6	1	13	8	40

Cùm verò hunc Lunæ motum æquabilem perturbet motus minoris epicycli in majori, huic motui qui Anomaliæ vocitatur aliam quoque tabulam destinant.

Motus Anomaliæ lunaris in annis, & sexagenis annorum.				
Anni	Sex.	Grad.	Min.	Sec.
1	1	20	43	9
2	2	57	26	18
3	4	26	9	27
4	5	54	52	36
5	1	23	35	45
6	2	52	18	54

Epocha Christi.		
Sex.	Grad.	Min.
3	27	7

Huic subnectunt alteram pro diebus, & dierum sexagenis. Vt nihil dicam de motu medio latitudinis, cujus tabula vtilis est

ad calculum eclipſeon; hujus tabulæ beneficio motum Lunæ à capite Draconis dignoſcimus, qui nonnihil diverſus eſt à motu medio corporis lunaris, quòd nodus ille, ſeu caput Draconis nonnihil in præcedentia promoveatur. Hæc quidem de mediis ſeu æquabilibus Lunæ motibus.

Quocirca vbi quem Luna locum obtineat ſcire voles: primum medius Lunæ à Sole motus, tum motus Anomaliæ tibi inquirendus eſt; & quo res ſit lucidior, vtamur exemplo ex tabulis Copernici deprompto. Hipparchus anno ab obitu Alexandri 197. die 17. menſis Pauni, qui eſt decimus Ægyptiorum, horâ nonâ, & triente, Lunæ à Solis diſtantiam 48. gr. & 6'. invenit; adeò vt Luna foret in vigeſimo octavo gradu 37'. Leonis: tum enim Sol decimum gradum 40'. Cancri obtinebat. Itaque ſunt ab obitu Alexandri anni Ægyptii completi 196. dies 286. horæ 3. 20. min. hoc eſt, annorum ſexagenæ 3. anni 16. dierum ſexagenæ 4. dies 46. ſcrupula diei 8. ſecunda 20. Primo igitur loco radices ſeu epochæ collocantur; in ipſo obitu Alexandri per tabulas invenimus Lunam à Sole ſexagenis graduum quinque, & decem gradibus, 44'. receſſiſſe. Sic motus Anomaliæ radicem, ſeu epocham notabis. Tum adibis tabulam cum 3. ſexag. annorum qui ab obitu Alexandri vſque ad Hipparchi obſervationem effluxerunt. Invenies 28 infra graduum notam collocata; itidem 52. minutis; & 7. ſecundis ſubjecta. Scribes verò 28. ſexag. graduum, & loco 52. minutorum accipies 52. gradus, vt vice ſecundorum 7. totidem minuta ſumes, quòd hîc non anni, ſed ſexagenæ annorum quærantur, atque adeò loco graduum, ſexagenas graduum, & vice minutorum, gradus ipſos vſurpare convenit. Tertiò, cum 16. annis adi tabulam, atque occurrent 4. ſexagenæ, & 33. gradus, vt minuta prætercam. Superſunt dies 286. ſeu quatuor ſexagenæ, & præterea 46. dies. Quatuor ſexagenis in tabulâ dierum reſpondent 48. ſexagenæ graduum, & 45. gr. omiſſis ſcrupulis. Tandem diebus 46. reſpondent 9. ſexag. & 20. gr. idem de horis faciendum. Omnes hi numeri in vnam ſummam colliguntur; atque vbi 360. vel ſex graduum ſexagenæ abundant, expungendi ſunt. Quare ſi bene calculum poſueris, prodibit ſumma ſexag. o. id eſt nulla, 45. gr. 4'. 40". hoc eſt tum Luna à Sole 45. gr.

4. min. motu ſuo medio diſſidebat. Non d ſſimili arte motum Anomaliæ, ſeu Lunæ in majori epicyclo locum obtinebis, ſexag. 5.33. gr. 2'.

	Motus Lunæ.				*Anomaliæ Lunæ.*			
Radix.	Sex.	Gr.	Min.	Sec.	Sex.	Gr.	Min.	Sec.
	5	10.	44.	0.	1.	25.	41.	0.
3. ſex. ann.	28.	52.	7.	49.	26.	9.	27.	21.
16. ann.	4.	33.	58.	2.	5.	39.	30.	26.
4. ſex. die.	48.	45.	46.	46.	52.	15.	35.	46.
46. dies.	9.	20.	46.	28.	10.	0.	59.	21.
Scrup. 8.		1.	37.	31.		1.	44.	31.
Sec. 20.			4.	4.			4.	21.
Summa	0.	45.	4.	40.	5.	33.	2.	46.

Iam nihil neceſſe eſt vos monere, pleroſque Aſtronomos annis Ægyptiis vti, adeò vt anni Iuliani ſint ad Ægyptios reducendi. Videndum quoque eſt in tabulis longitudinum, quæ vbivis atque in omnibus libris Aſtronomicis reperiuntur, quo longitudinis gradu, ſeu quo meridiano tabulæ fuerint compoſitæ. Nam ſi ſub eodem degas meridiano, nihil addere debes vel ſubtrahere; ſed ſi locus in quo verſaris 15. gradibus magis ad Occidentem, vel Orientem vergat, tum vnam horam adjicere vel ſubducere oportet, eâdem proportione in cæteris ſervatâ, quò tempus, & Lunæ locum præciſum obtineas.

Hactenus de mediis motibus tum Lunæ, tum reliquorum planetarum indagandis, ſatis ſupérque dictum eſt: ſequitur vt artem quâ apparens, ſeu verus Lunæ locus exploratus haberi poſſit, breviter, & apertè proponamus. Neque res adeò eſt difficilis vt plerique putant. Inveniſti Lunæ mediam à Sole diſtantiam 45. gr. & 5. ferè minutorum: cum hoc numero duplicato, nempe 90. gr. & 10'. ingredere tabulam proſthaphæreſeon, quæ hunc præ ſe fert titulum.

Tabula proſthaphæreſeon lunarium.

Grad. (Numeri communes.)		Epicyc. minoris proſth.		Epicyc. maioris proſth.	
		Gr.	Scrup.	Gr.	Scrup.
3	357	0	51	0	14
6	354	1	40	0	28
9	351	2	28	0	43
12	348	3	15	0	57
15	345	4	1	1	11
18	342	4	47	1	24
21	339	5	31	1	38
24	336	6	13	1	51
27	333	6	54	2	5
30	330	7	34	2	17
33	327	8	10	2	30
36	324	8	44	2	42

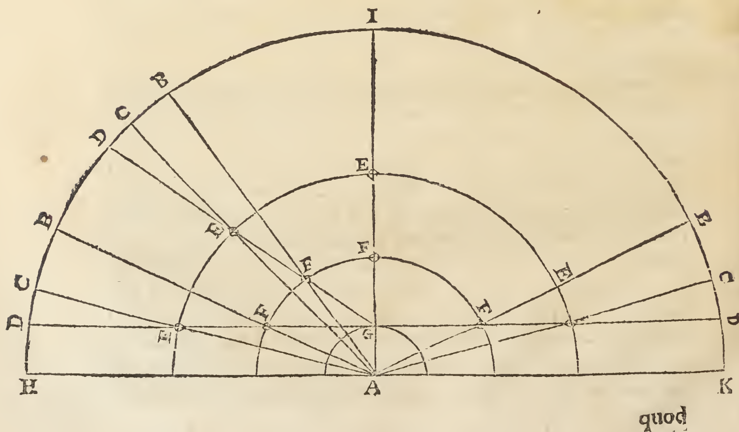
Primo loco occurret proſthaphæreſis minoris epicycli graduum 12. min. 12. hæc addenda eſt Anomaliæ priùs repertæ ſex. 5. gr. 33. min. 2. & dabit æquatam Anomaliam ſex. 5. gr. 45. min. 15. ſeu grad. 345. min. 15. cum iſtâ Anomaliâ coæquatâ adi eamdem tabulam, vt majoris epicycli proſthaphæreſim conſequaris. Hæc erit vnius gradus, & minutorum decem, quam addere oportet medio Lunæ motui. Docent verò tabulæ quando proſthaphæreſes ſint addendæ, vel ſubducendæ à medio motu. Quocirca rationibus omnibus ſubductis, Luna ab Hipparcho obſervata diſtabat à Sole 46. gr. & aliquot minutis. Tum verò Sol ab æquinoctio verno receſſerat ſex. 1. gradus 42. min. 3. Igitur Luna ab eodem æquinoctio jam promota erat ſex. 2. gr. 28. ferè cum ſemiſſe, ac vigeſimum octavum gradum Leonis obſidebat.

Cùm autem novilunium inquiritur ſolâ majoris epicycli proſthaphæreſi opus eſt, iis de rationibus quæ ſuperiùs allatæ ſunt. Nec difficile eſt media quæque novilunia invenire. Ponamus enim primo die menſis Septembris anni 1624. motum Lunæ à Sole compertum fuiſſe 360. gr. Igitur primo die illius menſis, circa meridiem (ſiquidem Aſtronomi à meridie ipſius diei ducunt exordium) factum eſt novilunium. Quòd ſi inventus ſit motus medius ſex. 5. gr. 46. 26. min. hic numerus ex toto circulo 366. gr. ſubducatur, reliqui erunt 13. gr. 34′. Luna verò dietim 12. ferè gradibus, & 11′. à Sole elongatur. Ergo die ſecundo menſis Septembris, circa horam à meridie ſecundam cum ſemiſſe, futura eſt media Solis & Lunæ ſyzygia, vel conjunctio. His adde dies 14. horas 18. min. 22. & tempus ple-

nilunii proximi obtinebis; quòd ſi idem dierum ſpatium pergas adjicere, facilè tabulam concinnabis, quæ in multos annos novilunia, ac plenilunia declarabit. Nunc de eclipſibus dicam, ſed quædam de parallaxium doctrinâ ſunt antè præmunienda.

PROBL. X. *Parallaxes & ſiderum à terrâ diſtantias ſcrutari.*

QVÒD ſi terra nihil quàm punctum foret cum orbe lunari compoſita, haud dubiè Lunam in proprio loco cerneremus, ac ſi in ipſo terræ centro verſaremur. Eſt quippe parallaxis differentia veri loci ab apparente. Recta linea à centro mundi per aſtrum deducta, verum illius deſignat locum; viſum ſeu apparentem exhibet linea à ſuperficie terræ in qua ſumus per aſtrum ad zodiacum vſque directa. Si quod ſit diſcrimen inter verum, & apparentem locum ſideris, id omne ex terræ magnitudine proficiſcitur. Quare in ſtellis fixis nulla omnino eſt parallaxis; in Saturno & Iove ferè eſt inſenſibilis; major in Marte, Sole, Venere, & Mercurio; in Lunâ demum eſt maxima, quòd ſit terræ finitima. Verùm illud omninò eſt mirabile,



quod

quod Aſtronomi ex parallaxeon cognitione, planetarum citeriorum à terrâ diſtantiam dimetiantur :

Admovere oculis diſtantia ſidera noſtris,
Ætheráque ingenio ſuppoſuere ſuo.

Digna adeò res eſt cui propriam deſtinemus figuram. Sit punctum A mundi centrum, nóſque in puncto G conſtituti Lunam F ſub zodiaci puncto, vel ſtellâ D intueamur : linea igitur G F D locum Lunæ à nobis viſum demonſtrat, vt recta A F B verum illius locum indicat, nempe punctum B; vtriuſque loci differentia B D parallaxis vocitatur.

Nunc palam eſt Lunæ F parallaxim B D majorem eſſe parallaxi Solis longè remotioris, atque in puncto E conſtituti, quæ ſit ex. gr. D C : nam angulus F, quem metitur arcus D B, major eſt angulo E, quem menſurat arcus D C : ídque jam ſuprà à nobis demonſtratum fuit.

II. Quo aſtrum vicinius eſt horizonti, eo majorem ſubit parallaxim; adeò vt nulla ſit, cùm vertici noſtro imminet; maxima, cùm horizontem ſtringit; ídque ex figuræ inſpectione manifeſtè colligitur; cùm enim aſtrum ad verticem pervenit, tum vna atque eadem eſt veri, & viſi loci linea, nulla adeò eſt parallaxis.

III. Parallaxis locum aſtri ſemper deprimit. Hinc viſus Lunæ locus eſt in D, verus in B, ab horizonte remotior. Cúmque Luna numquam noſtrum attingat verticem , ſed verſus Auſtrum ſemper declinet, viſus Lunæ locus ſemper eſt Auſtralior vero.

IV. Cognito viſo ſideris loco , ſeu diſtantiâ illius à noſtro vertice , quod per obſervationes facilè conſequimur ; dato etiam per exquiſitas tabulas vero ejuſdem Aſtri loco, ſeu angulo F A G, qui verum locum, cum F G A, qui viſum demonſtrat : non poterit ignorari parallaxis G F A , ſeu arcus D B. Siquidem tres anguli ejuſdem trianguli æquantur duobus rectis. Iam ne aliquis vobis obſtrepat ſcrupulus, ſupponimus zodiacum H B K, non à terrâ modò , ſed etiam ab orbe Lunæ, vel Solis, immenſo diſtare intervallo. Quare ne id vos offendat, quod diximus arcum D B menſurare angulum F, quaſi punctum F ipſius mundi medium obtineat, nec ſenſibiliter à puncto A differat.

v. Cognitâ parallaxi distantiam sideris à terrâ consequemur. Siquidem in triangulo F A G dantur omnes anguli: ergo proportio inter latera cognoscitur; & quoties latus A F, seu distantia Lunæ à centro terræ contineat latus A G, sive telluris semidiametrum, facilè innotescet. Quòd si angulus F sit 53'. cum semisse, distantia FA 64. semidiametros terræ complectetur. Angulus verò E ponatur trium minutorum; hinc colligetur distantia Solis A E 1210. semid. terræ.

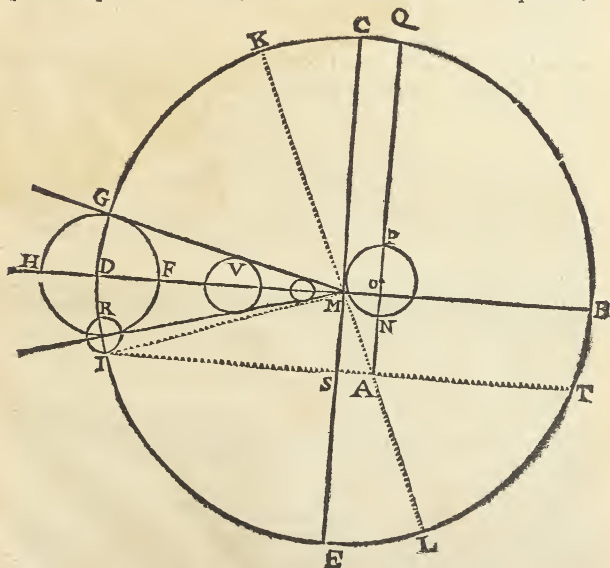
vi. Parallaxis efficit vt citiùs, vel tardiùs Solis, & Lunæ congressum, quàm contingat cernamus. Quando in nonagesimo zodiaci gradu, seu medio inter ortum, & occasum intervallo conjunguntur, tum coïtus verus in eumdem locum, ac tempus cum viso, vel apparente incidit: sed vbi inter ortum & nonagesimum gradum coëunt; tum apparens congressus verum præcedit, quia parallaxis locum Lunæ deprimit; sed in altero quadrante versus occasum, contrà evenit, & vera conjunctio apparentem antecedit: ídque ex figuræ contemplatione satis apertum est, atque in solari eclipsi magnum habet momentum, vt mox dicturi sumus.

Probl. II. *Eclipses Lunæ, & Solis prænuntiare.*

Magnus hic locus, atque à totâ Astronomorum familiâ vberrimè tractatus, de quo quidem dicam non omnia, quæ ab iis fusè disseruntur, sed quæ vtiliora nobis videbuntur. Iam ostendimus quâ arte medias syzygias, vel etiam oppositiones consequi liceat. Quotiescumque Luna in plenilunio non ampliùs quàm 15. gr. & 12'. ab altero nodorum, quos caput, vel caudam Draconis vocitant, recedit; toties vmbram telluris delibat, & defectionem patitur, eo majorem, quo nodo vicinior est. Motus verò ille latitudinis, seu distantia Lunæ à nodis per tabulas facillimè invenitur. Lunæ porro diameter in 12. partes æquales distributa intelligitur, quas digitos vocant. Cùm pars Lunæ dimidia, vmbræ telluris immergitur, tum sex digitorum definitur eclipsis. Iam vt lunare deliquium possimus delineare, (quod in hac arte caput est) notatum oportet, latitudinem Lunæ ab eclipticâ impedire, quominus singulis laboret mensibus. Cùm igitur latitudo illius minor est vmbræ terre-

ſtris, & Lunæ ſemidiametris in vnam ſummam collectis; neceſſe eſt vt corpus lunare terræ vmbram ſubeat. Diameter verò Lunæ eſt dimidii ferè gradus, ad quam diameter vmbræ (ſi Ptolemæo credimus) fermè ſe habet vt 13. ad 5. quocumque Luna loco exiſtat, eadem manet proportio. Nam ſi terræ propior eſt, major quidem illius diameter apparebit: ſed terreſtris vmbræ circulus eâdem quoque ratione creſcet. Quò longiùs à terrâ recedit Luna, eo minor cernitur; ſed terræ vmbra, quæ ſenſim in mucronem deſinit, eâdem proportione coarctatur. Cùm Sol exiſtit in apogæo, minorem terræ partem irradiat, longiorem verò, & craſſiorem vmbram projicit, quàm vbi verſatur in perigæo.

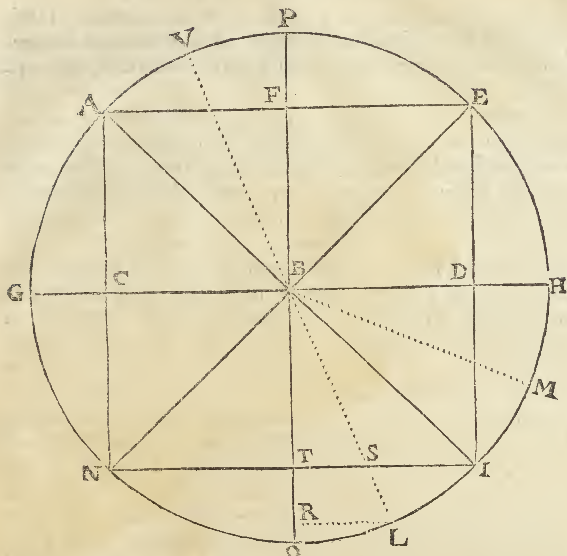
His ita conſtitutis ſi eclipſim centralem, vt loquuntur, & plenam, quæ tum accidit, cùm in altero ex nodis luna reperitur,



delineare velis, qualem describit Erasmus Reinholdus accidisse anno 1555. die 4. Iunii. Tum semidiameter apparens Lunæ erat 16′. & 4″. semidiameter vmbræ 41′. & 44″. aggregatum ex vtraque 57′. & 48″. vera latitudo Lunæ Borealis vix erat vnius minuti, adeò vt negligi possit. Centro M describatur circulus D C D, vel potiùs ex superiori schemate repetatur, cujus radius M D concipiatur 58. ferè partium, quantum scilicet est aggregatum ex vmbræ terrestris, & Lunæ H F H semidiametris. Nam centro D, intervallo D F, 16. partium describitur circulus H F H, qui corpus lunare exhibet. Sic centro M intervallo M F, 42. partium, seu minutorum, circulus describi intelligitur, qui terræ vmbram repræsentat. Hanc Luna contingit in F, túmque principium est defectionis; atque vbi punctum H pervenerit ad F, tum Luna tota vmbræ immergetur. Tempus illud inter principium eclipseos, & totalem obscurationem, quod tempus incidentiæ vocant, hîc erit vnius horæ, & 3. min. cùm Luna spatio vnius horæ citiùs quàm Sol in Orientem dimidio gradu, quanta fere est ipsius Lunæ diameter H F promoveatur. Quòd si Luna in totali obscuratione nihil moraretur, vix defectio esset vltra duas horas duratura, túmque illius 12. digiti definirentur. Sed in hac hypothesi antequam centrum Lunæ D ad punctum M perveniat (quod tempus appellant dimidiam moram) 50. vnius horæ minuta insumit; quia tantumdem ferè temporis exigit, vt percurrat reliquum semidiametri vmbræ, quod fermè 26. minuta continet. Quare tum temporis Luna circiter quatuor horas laboravit, ac defectus fuit 21. digitorum, & paulo ampliùs. Poteris si lubeat, quinque Lunas delineare. Centrum primæ erit in D, vbi jam vmbram telluris attinget; secundæ medium erit inter F, & M, vbi tota deficit; tertiæ in M, & ita deinceps.

Eclipses delineare.

Quò verò res tota fiat illustrior, adjiciamus exemplum particularis defectus, vbi Luna interventu terræ tota quidem obscuratur, sed non moratur in illâ caligine. Exemplo sit eclipsis anni 1563. die quinto Iulii, cùm Luna esset ferè perigæa. Illius semidiameter fuit 17′. & 44″. semid. vmbræ 46′. 5″. aggregatum ex vtraque 63′. 49″. centro B describatur circulus A E A, cujus radius B A sit 64. partium quantum ferè continet con-



flatum ex vtraque Lunæ & vmbræ ſemid. ſit quoque A principium defectionis, F medium, E finis: B F ſit latitudo Lunæ 29'. ita vt GBH viam Solis, AFE Lunæ ſemitam demonſtret. Quamobrem in trigono A B F nota ſunt duo latera A B, & BF, illud 64. hoc 29. partium, cum angulo F recto: igitur reliquum latus A F innoteſcet 57 partium: hoc eſt tempus à principio eclipſeos vſque ad medium; quod integram horam, cum 43'. complectitur: tanto enim tempore Luna celeriùs quàm Sol 57'. conficit. Iam vbi Luna punctum F attigit, tota deficit; quòd latitudo B F detracta ex B P aggregato ex ſemid. Lunæ, & vmbræ, relinquat 35. qualis eſt ferè diameter Lunæ apparens. Nam, vt ſemel finiam, ſi aggregatum illud de quo jam ſæpe loquimur, æquale ſit latitudini Lunæ, tum corpus lunare vmbram quidem telluris leviter attinget, ſed nullâ ſui parte

ſenſibili obſcurabitur; & quantò minor erit latitudo, tantò deliquium majus futurum eſt, cujus adeò magnitudo innoteſcet, ſubductâ latitudine ab vtriuſque ſemidiametri, tum vmbræ tum Lunæ ſummâ.

Ponamus latitudinem B F 59′. vt in eclipſi anni 1542. primo die menſis Martii. Deme hanc latitudinem ex aggregato vtriuſque ſemidiametri 64′. ſupererunt 5′. jam ſi 36′. (quantum credidit Eraſmus continere apparentem Lunæ diametrum) præbent 12. digitos eclipticos, quot dabunt 5′. invenies per regulam auream vnum ferè digitum cum ſemiſſe. Túmque dimidia mora A F (poſt reſolutionem trianguli AFB, cujus duo latera A B, & F B nota ſunt, vt mox diximus) prodibit 24′. cum ſemiſſe. Hæc dicuntur minuta incidentiæ, atque à Lunâ Solem præcurrente intra 44. minuta vnius horæ decurruntur. Licebit tibi tres Lunas in punctis A, F, & E depingere, quæ principium medium & finem eclipſeos demonſtrabunt.

Reliquum eſt vt de ſolaribus defectibus pauca ſubnectam. Vbi aggregatum ex ſemidiametris Solis, & Lunæ majus eſt Lunæ ipſius latitudine apparente, tum Solis aliqua portio interjectu corporis lunaris obſcuratur. Id verò accidit, cùm in congreſſu luminarium Luna à boreali nodo, vel limite, non ampliùs quàm 20. gr. & 40′. vel ab Auſtrali nodo 11. gr. & 22′. elongatur. Hîc enim latitudinis viſæ habetur ratio, quòd Sol nihil patiatur ſubeunte Lunâ; ſed nos tantùm illius luce fraudamur. Quare cùm latitudo viſa Lunæ præ parallaxi minor eſt, quàm vera, maior fit eclipſis. Verùm exemplo res fiet illuſtrior. Atque, vt à dilucidiſſimo auctore Eraſmo Reinholdo non diſcedamus: Anno 1545. die Iunii nono, tertiâ à meridie horâ, Sol aliquâ ſui parte defecit. Latitudo Lunæ Borealis vera fuit 48′. 26″. parallaxis 27′. 30″. quæ ſemper ad Meridiem vergit, vt ſuprà monuimus. Hinc demenda erit à verâ latitudine, vt ſuperſit apparens latitudo fermè 21′. aggregatum ex vtraque ſemidiametro Solis, & Lunæ 30′. ſitque vt prius B A: lunam in B concipiamus, viam ſolarem A F E, principium eclipſeos A, medium F, finem E: facilè nobis innoteſcet A F, per analyſim trianguli A B F, eo quo ſuprà diximus modo; comperiemus itaque A F minuta incidentiæ (vt loqui ſolent) 21′. 16″.

quæ Luna percurrit intra 47. minuta vnius horæ. Sublatâ igitur latitudine visâ B F ab aggregato vtriusque semidiametri B P, comperiemus tres Solis digitos cum semisse obscuratos. Sed cur eclipsis solaris accidit cùm Luna à Boreali limite minùs 20. gr. ab Australi minùs 11. gr. abest? id oritur ex parallaxi Lunæ, quæ semper ad Austrum declinat, vt jam subinde diximus. Atque, vt mihi videtur, Astronomicæ praxeos præcipua capita vobis exposui.

MEN. Ita me Deus amet, & breviter, & dilucidè reserasti Astronomiæ penetralia: id vnum tamen ex te requiro, quid causæ sit cur recentiores Astronomi neque inter se, neque cum veteribus consentiant: sive stellarum obsignent loca; sive Solis, & Lunæ diametros apparentes aucupentur, vel eorum à terrâ distantias metiantur, vel denique Solis excentricitatem, aut anni magnitudinem definiant.

SIMP. Ego verò consensum Astronomorum, & solertiam admiror, qui res adeò abstrusas, atque ab ipsâ naturâ involutas, acerrimâ vi ingenii consequantur, & vix aliquot minutis inter se dissideant. Non fallunt quidem demonstrationes Astronomicæ: sed multa inter observandum occurrunt, quæ nisi caveantur, in errorem inducant necesse est. Vt taceam de vitiis instrumentorum, quæ nisi accuratè distribuantur, atque optimè disponantur, stellarum loca designare non possunt. Veteres quidem vsi sunt quadrantibus circulorum, quorum singulos gradus vix in tres partes distribuebant: nonnumquam parvos adhibuere gnomones, in quibus difficile fuit confinium lucis, & tenebrarum discernere. Quidam stylum in centro hemisphærii erigebant, ex cujus vmbrâ, Solis conjiciebant locum; vbi error vnius gradus facilè potuit obrepere. Semidiametrum quoque Solis addere, vel subtrahere ipsius altitudini neglexerunt. Plerique numeris rotundis vtebantur, neque minutorum, vel secundorum adeò solliciti erant. Postremò, instrumenta lignea adhibebant, quæ temporum decursu, vel detorqueri solebant, vel situm suum in meridianâ lineâ commutare. Hæc atque alia id genus multa eorum observationes incertas, ac lubricas effecere: nonnulla etiam ex parte visus, quædam ex siderum luce; pleraque ex interjecti

De observationum defectibus.

ſpatii variis affectionibus incurrunt, quæ nonnihil de obſervationum certitudine detrahunt. Dicam de ſingulis quàm potero breviſſimè.

Sæpe vſuvenit, vt intervallum quod inter duo ſidera interjacet nobis dimetiri incumbat. Inſtrumentum adhibemus, quod ſuprà deſcriptum à nobis fuit, atque ex angulo A B V, quot gradus inter ſtellas A, & V intercedant, dignoſcimus. Eodem prorſus modo diametrum Solis, vel Lunæ apparentem A V indagamus. Verùm hæc obſtant quo minùs adeò exquiſita ſit obſervatio. Centrum inſtrumenti B non eſt ipſum oculi punctum, in quod radii A B, & VB confluunt: atque adeò angulus B plus æquo eſt apertus, & majorem ſiderum diſtantiam, vel etiam majores diametros Solis, & Lunæ, quàm revera ſint exhibet. Accedit etiam quòd non eodem modo oculi in omnibus conformantur; aliis pupilla eſt apertior; aliis contractior: cryſtallinus humor in quibuſdam eſt rotundior; in nonnullis magis complanatus: hinc rerum imagines vel contrahit, cùm globoſus eſt; vel dilatat, vbi planior exiſtit. Quapropter vix duo Aſtronomi, qui eodem obſervant tempore, omninò inter ſe conveniunt; vt in Tychonis obſervationibus videre eſt. Lux etiam ipſius ſideris ampliorem in oculo efformat imaginem, & lucidi corporis ſpeciem mirificè auget. Nam quæ candida ſunt, & illuſtria, vltrà quàm par ſit majora cernuntur. Quòd ſi Lunam in primâ, vel vltimâ phaſi conſideres, lucidum illius cornu videbis longè majori circulo circumſcribi, quàm reliquum corpus à tellure colluſtratum: quocumque id modo accidat: ſive vt ſuprà diximus, lux vehementior retinæ nervulos fortiùs percellat; ſive lucis ſpecies in ſpiritibus viſoriis imprimatur, & amplietur, vt placet Keplero; ſive id efficiat corporis lucidi capillitium, quod fortè à circumfuſo & ſplendente æthere mutuatur: nam ipſum æthera luce combibitâ nonnihil colluceſcere, ſatis veriſimile eſt. Hinc Luna in eclipſi minor apparet, quàm cùm eſt orbe plena. Hinc etiam cùm vicinus aër ſplendeſcens diſcerni non poſſit à face lucidâ, hujus ſpecies de nocte augeſcit ex intervallo. Inventa verò eſt Dioptra, quam Hipparchi vocant, in quâ per tenuiſſimum foramen oculo proximum ſtella conſpicitur,

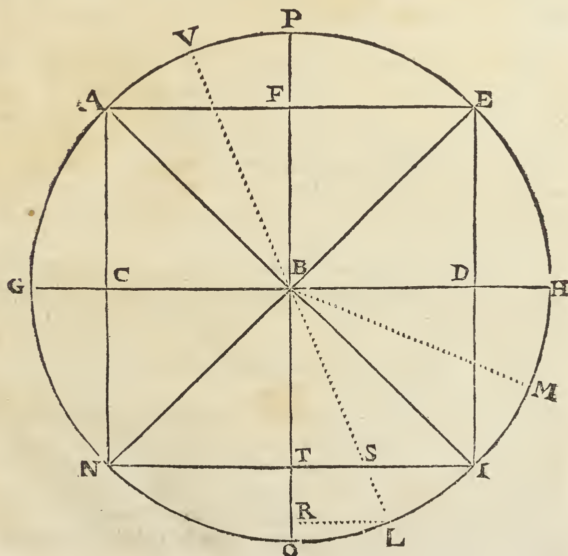
Vide ſuperiorem figuram, pag. 213.

vt

vt circumfusâ exuatur comâ, & radii in illo foramine coïre possint, antequam ad fundum oculi perveniant. Non secùs ac per cubiculi vndequaque clausi tenuissimum foramen radii solares admissi, sese ibi intersecant, atque in oppositâ tabellâ solis effingunt imaginem, quæ quidem minor est, quàm cùm acie directâ Solem contuemur.

Hâc arte diameter Solis apparens A V (non enim vacat aliam figuram delineare) radios per foramen B vibrans seipsam in chartâ oppositâ exhibet; ita vt pars superior V per radium V B S, in infimâ parte S, vt pars inferior A, in puncto I superiori depingatur. Angulus verò I B S æqualis angulo V B A, qui apparentem Solis diametrum metitur, facilè innotescet. Siquidem in rectangulo T B I dantur duo latera B T, (distantia tabellæ à foramine) & T I longitudo tabellæ, vel chartæ, cum

Quâ arte apparens Solis diameter, atque hinc Solis magnitudo dignosci queat.



angulo recto T. Igitur angulus T B I, seu A B P ad verticem oppositus habebitur. Eadem methodo in trigono T B S invenies angulum TBS, cui æquatur V B P, hic subductus ab angulo T B I, relinquit angulum S B I quæsitum; est enim æqualis opposito ad verticem angulo V B A, quem supponimus mensurare diametrum Solis apparentem. Nobilissimus ille Danus Tycho hac viâ comperit Solis diametrum ferè 30. minutorum; ita vt Sol dimidium sui cæli gradum occupet. His bene constitutis facilè vtriusque luminaris magnitudo invenitur.

Vide figuram paginæ 219.

Repetitâ enim figurâ toties à nobis delineatâ, sit punctum terræ medium M, Sol, vel Luna H F H: in triangulo I M G, dantur latera M I, & M G, nimirum distantia sideris à terrâ per parallaxes explorata, cum angulo M, qui diametrum apparentem metitur. Ergo obtinebimus diametrum I G; atque adeò totum Solis, vel Lunæ ambitum H F H. Est quippe proportio diametri ad peripheriam fermè, vt 7. ad 22.

Vide figuram superiorē, pag. 217.

De refract.

Restat vt defectus observationum qui ex spatio interjecto oriuntur attingamus. Iam subinde monuimus radios luminis refringi cùm ex medio rariore in densius, vel vicissim permeant. Cùm autem aër in quo degimus longè sit crassior ipso æthere; palàm est radios ex æthere in hunc aëra incurrentes, vt A B, non rectà progredi in I, sed refringi ad perpendiculum, atque in punctum L divertere; ita vt refractio astrum sublimius quàm sit, nobis exhibeat. Videtur enim quasi in puncto V constitutum, & radius A B I degenerat in LBV; quæ quidem refractio circa horizontem maxima est, & Solem quandoque 34'. altiorem quàm sit, nobis repræsentat. Causam refractionis esse duplicem satis liquet, obliquitatem nimirum radiorum, & spatii interjecti diversam consistentiam. Siquidem vltra 30. gr. insensibilis est; neque vt Tycho existimat, idcircò radii siderum prope horizontem adeò infringuntur, quòd in eâ parte vapores temerè oberrantes hanc efficiant refractionem. Constantior quippe est refractionum causa; neque alia, vt mihi videtur, quærenda est, quàm crassioris aëris superficies: quamvis vaporum vberiore copiâ refractionem augeri non inficier. Hinc major est in locis depressioribus, & mari finitimis,

vbi aër exiſtit profundior, & vaporibus magis inficitur. Quocirca Rothmannus contendit refractiones longè eſſe minores in Haſſiâ, quàm quæ à Tychone in Daniâ ſunt obſervatæ: quòd illic aër ſit humilior, & terra magis aſſurgat. Nam hæc regio finitima eſt Viſurgis fontibus, quod quidem flumen ſeſe in mare Balthicum depreſſius exonerat. Quòd verò Landgravius Haſſiæ Princeps vidit Venerem per horæ quadrantem horizonti inhærere; quaſi motu primi mobilis non raperetur, cùm duobus jam gradibus ſub horizonte foret depreſſa; quódque Mœſtlinus anno 1590. die 7. Iulii Tubingæ deprehendit Lunam aliquot digitis jam deficientem, ac duobus ferè gradibus elevatam, centro Solis ſuper horizontem emergente: cùm tamen centrum vmbræ telluris Soli è diametro oppoſitum jam occidiſſe neceſſe foret. Hæc ſanè non aliunde potuerunt, quàm

ex refractionibus insolitis proficisci, propter crassum vaporem subitò erumpentem. Nec dubito in locis polo vicinioribus majores esse refractiones, non quòd major ibi sit aëris altitudo; quo enim est calidior, eo quoque altior existit: sed major illius densitas vel crassities refractionem quoque majorem efficit. Hinc Batavi cùm anno 1596. in novâ zemblâ, vbi polus 76. gr. attollitur, diu in mari conglaciato hæsissent, tertio die Novembris Solem postremùm viderunt; quem ante vndecimum Februarii juxta leges Astronomicas rediturum non sperabant, vigesimo quarto Ianuarii conspexere, cujus ratio non aliunde quàm ex refractionibus constare potest, vt fusè demonstrat Keplerus.

Nullam porro veteres refractionum habuisse rationem inter observandum jam identidem monuimus. Quamobrem nihil mirum est si aliquantulum aberraverint, tum in aliis observationibus, tum in magnitudine anni finiendâ. Nonnumquam bis in vno die æquinoctium deprehendebant, quòd manè Sol nondum æquatorem attigisset, quamquam præ refractione sub ipso æquinoctiali jam videretur; quia refractio attollit sidera, vt parallaxis deprimit. Circa meridiem verò, vbi refractio est insensibilis, rursus in æquinoctiali Solem conspiciebant. Quare nihil est cur ex eorum observationibus, vel excentricitatem Solis imminutam, vt vult Copernicus; vel anni magnitudinem immutatam; vel maximam Solis declinationem variatam; vel denique motum stellarum inæqualem suspicemur. Inutiles omnino sunt motus obliquitatis zodiaci; vel anticipationis æquinoctiorum; vel trepidationis stellarum. Hæc sanè omnia infirmis conjecturis, atque incertis observationibus nituntur. Illud porro silentio minimè prætermittam, Solem in ipso exortu, figuræ ellipticæ apparere, quòd diameter horizonti parallela præ refractione nihil quidem minuatur; cùm diameter horizonti ad perpendiculum insistens aliquantum decrescat, ac decimâ ferè parte mulctata videatur: at postquam quinque, aut sex gradibus supra horizontem Sol elatus est, illa evanescit differentia.

Cur Sol horizonti proximus major appareat.

Sed cur Sol horizonti finitimus major cernitur? quæ in aquâ contuemur, majora quidem apparent; sed tum radii ex den-

ſiore in rarius medium progrediuntur: Sol verò verſatur in æthere puriori. An fortè vapores denſi Solis imaginem ampliorem reddunt, atque idem efficiunt, quod vitrum convexum in teleſcopio. Verùm per inſtrumenta Sol minor deprehenditur; tum etiam latiorem vmbram projicit; quod argumentum eſt diametrum Solis à vaporibus non augeri, ſed imminui. Imò interjecta nubecula Solis diametrum aliquantulum coarctat, atque efficit, vt Sol vmbram ſpargat latiorem. Nam quæ lux contingit vmbram, debilior eſt, quòd ab extremâ tantùm orâ, non à toto corpore ſolari prodeat; ita vt jam penumbra vocari poſſit: vnde vel nubeculæ interpoſitu degenerat in craſſiorem vmbram. Cur igitur Sol oculis noſtris major apparet? an quòd pupilla apertior majorem Solis excipiat imaginem? an fortè cùm ſub eodem angulo plura objecta contuemur, ea eſſe ampliora judicamus, quæ nobis videntur longiùs diſſita: Sol verò horizonti vicinus longè majori intervallo à nobis diſtare creditur, quàm cùm circulum Meridianum attingit, vnde multis partibus eum eſſe majorem arbitramur. Sed hæc ſunt alterius loci.

Neque hîc neceſſe eſt accuratiùs expendere; vtrum eadem ſit crepuſculorum, quæ refractionum cauſa: plerique volunt eſſe diverſam. Materia quippe quæ crepuſcula accendit 12. ſaltem milliaria Germanica à tellure diſtat, & videtur eſſe halitus ſiccus, vel fumoſus, qui manè radios Solis citiùs excipit, veſperè tardiùs, eóſque refractos ad nos tranſmittit. Si purus eſſet aër, fieret tranſitus à purâ luce ad meras tenebras; at illi fumi in altum ſublati illam dubiam, ſeu creperam lucem efficiunt, quæ non ſubitò, ſed ſenſim extinguitur. Sole 18. gr. ſub horizonte depreſſo, jam crepuſculum incipit: hi verò gradus numerantur in circulo verticali, qui per verticem noſtrum, & gradum in quo Sol verſatur tranſit. Alius item circulus verticalis, qui per horizontis punctum in quo Sol exorturus eſt, ducitur; Sol verò dietim parallelum circulum deſcribit. Quo autem arcus illius circuli paralleli inter vtrumque verticalem interceptus, eſt prolixior, vel obliquior, eo longius eſt crepuſculum, quod nobis in ſolſtitio æſtivo contingit. Vapor verò humidus, & pellucidus, qui terræ vicinior, vix vltra milliare Germanicum attollitur, vt ex triangulorum analyſi Tycho demonſtrat, refractio-

nes parit. Sunt qui non absurdè existimant crepuscula ex radiis solaribus non refractis, sed potiùs reflexis in hujus crassi aëris superficie procreari. Idque eo ferè modo evenit, quo videmus in navali certamine globos bombardiles ad horizontem explosos, in superficie maris identidem subsultare, nec rectà progredi: sic radii solares densum aërem horizonti vicinum stringentes, non eum rectà perrumpunt, sed inflexi ad nos vsque resiliunt.

De naturâ & motibus corporum cælestium hactenus: ex quibus certè discimus nihil esse inordinatum, atque fortuitum. An illa cæli conversio, Solis, Lunæ, siderúmque omnium distinctio, varietas, pulcritudo, ordo denique, & motuum æquabilitas nullâ providentiâ, nullâ mente gubernantur? quis adeò absurdus est, vt ea quæ vix summâ ingenii ratione comprehendat, nullâ ratione moveri putet. Nulla igitur, vt pulcrè colligit Tullius, in cælo nec fortuna, nec temeritas, nec erratio, nec vanitas inest: contráque omnis ordo, veritas, ratio, constantia: nam planetæ falsò vocantur errantes, nihil quippe errat, quod in omni æternitate conservat progressus, & regressus, reliquósque motus constantes, & ratos. Sed nimis secùs videor evadere.

Th. Præclarè, mi Simplici, nunc à te verba summi Oratoris vsurpantur. Sed expectabam disputationem tuam de Astrologia conjecturali, & quam tu fidem huic scientiæ tribuas, audire sanè velim.

Quæ sit nostra de Astrologiâ conjecturali sententia.

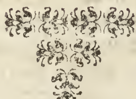
Simp. Magnus hic locus est, atque à doctissimis viris vexatus, qui vno ferè consensu artis vanitatem proscribunt. Nam illud dementiæ est proximum ex diversis siderum aspectibus futura prædicere. Illa quidem influxus quosdam in terras demittunt, sed nihil sunt quàm causæ generales, ex quibus nihil certi concludi possit, nihil futurum prænuntiari. Iam quid absurdius, quàm aspectus stellarum quosdam benignos, alios infestos; quædam amica, nonnulla nobis infensa sidera comminisci; atque ex iis ingenia, mores, animum, corpus, vitæ munera, cujusque casus & eventus deduci. An tantùm licet stellis, vt voluntatis nostræ actus moderentur, & liberum hominis arbitrium omninò perimant? quis enim libertati locus relinquitur, si omnia ex stellarum fatis suspendantur? Absit, inquiunt,

vt ſtellæ vim inferant libertati; in corpora quidem influunt, ſed animum non attingunt: quare Aſtrologi conjiciunt quâ quiſque ſit naturâ, quo temperamento, & ad quam maximè rem aptus futurus ſit; de affectionibus verò, & motibus voluntatis nihil poſſunt judicare. Quod dant accipimus; tametſi de omni vitæ ſtatu, & fortunis noſtris ſæpe decernant. Sed ne hoc quidem conceſſero, corporibus aſtra dominari, atque ex variis eorum aſpectibus temperamenta, & mores effingi. Nam vt taceam de geminorum moribus diſſimillimis: num omnes qui eodem tempore in diverſis oriuntur regionibus, eâdem ſorte, & conditione naſcuntur? nonne diverſitas locorum diſſimiles hominum procreationes habet? Præclarè Tullius interrogat, an omnes qui Cannenſi pugnâ ceciderunt, ſub vno aſtro fuerint. Exitus omnium vnus, & idem fuit, ortus planè diverſus. Quis neſcit & formas, & mores, & pleroſque motus effingere à parentibus liberos, quod non contingeret, ſi hoc non vis, & natura gignentium efficeret, ſed temperatio Lunæ, cælíque moderatio. Mirum etiam quòd Genethliaci nullam conceptus, ſed nativitatis dumtaxat habeant rationem: & tamen ſi quid aſtra poſſint, in ipſo conceptionis momento, longè fortiùs vires ſuas exerunt. Scilicet ignorant illud momentum; quíque ſe futura prævidere falsò jactitant, ne id quidem quod jam effluxit perſpectum habent. Sed hujus artis levitas confutata à multis, & inprimis ab illuſtriſſimo Mirandulæ Comite, qui 14. libris Aſtrologos expugnavit, non deſiderat orationem meam. Neſcio quo pacto viri nobiles, & magnâ ingenii, atque eruditionis famâ, gaudent hujuſmodi commentis deludi. At multa quæ prædixere vera evadunt. Quid, quòd multò plura falſa? Quis eſt (inquit Tullius) qui totum diem jaculans, non aliquando collimet. Quantam volent exemplorum copiam colligant, teſtibus vtantur aut falſis, aut fictis; numquam tam commodè dicent, vt eam artem (ſi rerum incognitarum ars dicenda eſt) quæ nullâ ratione ducitur, & libertatem noſtram labefactat, veram eſſe mihi perſuadeant. Quid enim hoc eſt niſi fatalis, & ineluctabilis neceſſitas, ſi omnia vitæ noſtræ officia, opes, damna, connubia, mortem ipſam, morbos denique, & caſus omnes, ex certis ſiderum poſitionibus, vel aſpe-

ctibus colligant. Quid fortunæ nostræ cum Mercurio, aut Venere, quibus fictorum deorum nomina, & commentitias vires tribuunt? quantulus est Mercurius si cum Sole componatur? Petrus Gassendus anno 1631. die 7. Novembris Mercurium in medio Sole, tamquam nigricantem maculam observavit: vix tertiam vnius minuti partem, vel nonagesimam diametri solaris portionem occupabat. Quòd si res ad calculum redigatur, Mercurius ter millesima pars terræ futurus est. Sic Veneris diameter, quam Keplerus putat esse 7. minutorum, vix vnum minutum sub Sole obtineret. Si quas igitur vires habent tam minuta sidera, haud dubiè ab immensâ Solis luce extinguuntur; nec probabile est hominum fata ex tam tenuibus filis contexi, adeò vt mihi permirum videatur quemquam extare, qui etiam nunc credat iis, quorum prædicta quotidie videat re, & eventis, & rationibus refelli. Quódque olim Cato de Haruspicibus, id meritò de Genethliacis mihi licet vsurpare. Vehementer admiror quòd non rideat Astrologus, Astrologum cùm viderit.

MEN. Papæ, quantam rerum varietatem, quantam vim complexus es, quantis ex angustiis ipsam Astronomiam educere ausus es! Nihil æquè vereor, atque ista è memoriâ dilabantur; quare si mihi per tempus licuerit, quæ hodiernâ dissertatione nobis tradidisti, literis consignabo, ne illa fugitiva deleat oblivio.

FINIS.



INDEX

INDEX
RERUM PRÆCIPUARUM.

PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE, *A nos amez & feaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement de Paris, Tholose, Dijon, Bordeaux, Roüen, Aix, Grenoble, Rennes, & Mets, Baillifs, Seneschaux, Prevosts desdits lieux, ou leurs Lieutenans, ou autres nos Iusticiers & Officiers qu'il appartiendra; Salut. Nostre bien amé Maistre* IEAN BAPTISTE DV HAMEL *nostre Conseiller & Aumônier, Prestre, nous a fait dire & remonstrer qu'il a composé des* Oeuvres Physiques, *lesquelles il desireroit faire imprimer; mais il craint que quelques Imprimeurs ou Libraires, autres que ceux à qui il l'auroit permis, voulussent entreprendre sur son travail; nous a tres-humblement requis sur ce nos Lettres necessaires: A ces causes desirant favorablement traiter l'exposant, nous luy avons permis & octroyé, permettons & octroyons par ces presentes, de faire imprimer lesdites Oeuvres, ensemble les Traductions qui pourroient estre faites en François par quelques personnes que ce soit, en telle grandeur, marge & caractere que bon luy semblera, en vn, ou plusieurs volumes, en Latin ou François seulement, ou bien en Latin & en François ensemble, pendant le temps de neuf années, à commencer du jour qu'elles seront achevées d'imprimer, à la charge qu'il en sera mis deux exemplaires en nostre Bibliotheque, & vn en celle de nostre tres-cher & feal Chevalier le sieur Seguier Chancelier de France, avant que de l'exposer en vente; comme aussi de le faire enregistrer sur le livre de la Communauté des Marchands Libraires & Imprimeurs de nostre ville de Paris, conformément à l'Arrest du* 8. *Avril* 1653. *à peine de nullité des presentes. Faisons defenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres de quelque qualité & condition qu'ils soient, de les imprimer, ou faire imprimer, vendre ou debiter durant ledit temps, que du consentement dudit exposant, ou de ceux qui auront droit de luy, à peine de deux mil livres d'amende, appliquable vn tiers à nous, vn tiers au denonciateur, & l'autre tiers audit exposant, ou ayant droit de luy.* SI *vous mandons faire jouir ledit exposant, ou ceux qui auront droit de luy, du contenu en ces presentes, pleinement & paisiblement, faisant cesser tous troubles & empeschemens. Voulons qu'au vidimus des presentes, qui sera inseré ausdites Oeuvres, foy soit adjoustée comme à l'original. Mandons au premier Huissier ou Sergent sur ce requis, faire pour l'execution des presentes, tous exploits & significations, & autres actes necessaires, sans demander Visa ne Pareatis, nonobstant clameur de Haro, charte Normande, prise à partie, & autres Lettres à ce contraires: Car tel est nostre plaisir. Donné à Dijon le huitiéme jour de Novembre l'an de grace mil six cens cinquante-huit, & de nostre regne le seiziéme. Signé, Par le Roy en son Conseil,* BOVCHARD.

Ie sous-signé confesse avoir cedé mon Privilege à Monsieur Pierre Lamy, Marchand Libraire, pour faire imprimer mes Oeuvres, selon l'accord fait entre nous. Fait ce 22. d'Octobre 1659. Signé, I. B. DV HAMEL.

La premiere impression a esté achevée le 15. *Avril* 1660.

Les Exemplaires ont esté fournis.

CLARISSIMO VIRO D.

PETRO PETIT

EQVITI DOMINO DV PORTAIL REGIIS ARCIBVS MVNIENDIS PRÆFECTO

IOANNES BAPTISTA DU HAMEL S. P. D.



ITERAS *tuas accepi*, VIR CLARISSIME, *effusissimæ humanitatis, & benevolentiæ plenas: ac subinde vereor ne plus æquo mihi placeam, quòd opuscula nostra tam honorificè approbes. Non enim ignoro quantum apud eruditos pondus habeat judicii tui auctoritas: nec ferè quisquam est, cui hæc nostra probari impensiùs studeam, cùm vix ullus in scientiis Physicis, & Mathematicis, necnon in criticis te exercitatior, vel acutior occurrat. Quod verò me benignè identidem admonuisti in definiendâ latitudine Parisiorum minùs accuratum, aut constantem fuisse; cùm illam interim 48. gr. 40. min. interim 48. 50. min. præscribam; quòd nimis leviter, aut perfunctoriè Saturni phases, & phænomena (qui locus cùm sit illustris, fusiùs tractari debuit) transcurrerim; quòd Arcontii opinioni de longitudine loci ex æstu maris reciproco inveniendâ, nimiùm indulgere videar: cùm tamen nihil absurdius, nihil hoc commento vanius fingi possit. Æstus quippe in alto, & placido mari non percipitur, neque ad litora eodem tempore, ne sub eodem quidem Meridiano, recurrit; venti quoque, & recessus terrarum, atque aliæ causæ particulares,*

quæ plurimum habent momenti, æstus persæpè accelerant, vel remorantur. Nec tibi etiam probatur, quod Solis maxima declinatio immota, & stabilis à me constituatur, & veterum observatis nimis diffidam; cùm verisimile non sit viros peritissimos 24. scrupulis aberrasse. Postremò, cùm latitudinis locorum indagandæ methodum propono, tempus æquinoctii seligo minimè ad id opus idoneum: siquidem tum temporis declinatio Solis quàm citissimè minuitur, vel crescit; adeò vt lubricam, & incertam observationem efficiat. Contrà evenit in solstitio æstivali, vbi minor parallaxis, nulla refractio, nec declinatio est adeò desultoria. Ad omnia accipe.

Non clam te est, VIR CLARISSIME, *me hunc laborem suscepisse, vt Philosophis qui Geometriâ & aliis Mathematicis disciplinis non sunt initiati (nosti quàm hæc studia sint perpaucorum hominum) prodessem. Cúmque integram, & absolutam Physicam tradere, eique restituere Astronomiam, Machinatricem, Opticam, Alchimiam, Medicorum Physiologiam, & alias si quæ sint scientias à suo velut corpore revulsas, in animum induxissem: placuit, vt bonâ fide agere viderer, ab Astronomiâ, quæ omnium judicio difficillima, & spinosissima habetur, auspicari, eámque quantum mihi liceret, ac materies ipsa pateretur, pronam, & facilem reddere, atque in illius penetralia Philosophos non prorsus hebetes, vel à bonis artibus penitus abhorrentes inducere. Vidi enim plurimos hujus scientiæ amore deperire, quos difficiles aditus omnino deterrebant. Quocirca expectari à me non debuit illa Mathematicis vsurpata ἀκριβολογία, aut limata Geometrarum subtilitas: cùm labores meos Philosophis destinaverim, qui rationes rerum, & causas physicas, magis quàm exquisitum calculum consectantur. Profectò malè,*

& nomini, & pudori meo consuluissem, si Astronomiam, ac potissimùm planetarum Theoriam, cùm à veteribus, tum à recentioribus, inter quos Keplerus, Gassendus, illustrissimus Comes Paganus, & doctissimus Bullialdus principatum tenent, accuratissimè pertractatam, non Philosophico, sed Mathematico more explicare voluissem. Quamobrem de Philosophis, quibus non erat vnde scire possent ea quæ ignorare minimè decet; non de Astronomis bene mereri cogitavi: ac tentavi efficere, vt illis nota essent, quæ ab his peti non poterant. Hinc quantum potui, hilaritate quadam consperſi scientiam quæ proculdubio plus aloës, quàm mellis habet. Enimverò ne prævaricari videar, hoc opus ipsis Mathematicis non injucundum, vel inutile fore confido; & licèt pleraque non inventa per me, sed ab aliis tradita contineat, non idcirco minorem inibit gratiam, cùm omnia quæ ad siderum motus, aut phænomena explicanda sunt magis necessaria, complectatur: profectò nisi in meâ causâ parum sum idoneus judex, non supinè, & oscitanter, sed satis accuratè, ne dicam superstitiosè, minutias Astronomicas mihi videor persecutus. Quòd si autem quædam scrupula nonnumquam negligam, id sanè Philosopho imputari non debet, qui tabulas Astronomicas non contexere instituit, sed methodum dumtaxat quâ concinnari soleant aperire. Hinc aliquando viam faciliorem, licèt minùs exquisitam commonstro, ne difficultate præceptorum infirmitas discentium oneretur. Sic poli elevationem, seu latitudinem loci, ex meridianâ Solis altitudine tempore æquinoctiorum exploratam haberi posse insinuo: tametsi hanc à veteribus vsurpàtam inveniendæ latitudinis rationem minùs esse accuratam non ignoro, cùm declinatio tum temporis multùm crescat, aut minuatur. Sed eodem loci alias ra-

tiones erroribus minus obnoxias non prætermitto, vt doctis juxtà, & indoctis satisfaciam: vtrisque enim placere; hos juvare, illis probari affecto. Nec Lucilio assentior, qui dicere solebat ea quæ scriberet, neque se ab indoctissimis, neque à doctissimis legi velle, quòd alteri nihil intelligerent, alteri plus fortasse quàm ipse de se. Ego contrà nihil æquè, ac semidoctos (dabis mihi hanc vocem) reformido, qui sibi similes magnis viris videntur, ac tumescunt inani scientiæ persuasione; cúmque nihil aliud quàm barbaras voces, & jejunas concertationes didicerint, illud probant qualecumque ingressi sunt iter, atque eos dedocere gravius est, quàm docere. Nec facilè de præjudicatis opinionibus decedunt, quia nemo non didicisse mavult, quàm discere: sed non longiùs evagabor, atque ad institutum revertar meum.

Videor tibi, VIR DOCTISSIME, *in assignandâ Parisiorum latitudine fluctuare. Id facilè mihi ignosces, cùm peritissimi Astronomi nequaquam inter se consentiant. Nec mihi in mentem venerant quæ ex tuis, & aliorum observatis in illâ dissertatione, quam de latitudine Parisiorum scripsisti, pulcrè disputas, telluris videlicet axem nonnihil de loco suo dimoveri; ídque ex declinatione Magnetis, quæ in dies minuitur, optimè demonstras. Quamquam non deerunt qui malint veterum observationes cavillari, quàm tuæ sententiæ accedere. Dabis hoc nobis, veteres Astronomos in observando non adeò solertes, & religiosos fuisse. Quot amabo ex instrumentorum vitiis, neglectis refractionibus, oculorum situ, & varietate, ex circumfusâ denique sideribus luce errores potuerunt irrepere. Verùm de his jam alibi à me dictum est, & malim in tuo judicio acquiescere, quàm opinionem meam pertinaciter defendere.*

Venio jam ad Saturni Phases, quas certè leviùs, quàm rei dignitas postulabat, me attigisse non ibo inficias: cùm hic locus esset Astronomiæ Physicæ proprius, & acerrimâ contemplatione dignissimus. Sed adeò incertæ erant, & malè sibi constantes Astronomorum observationes, vt eas referre noluerim, ne artem ipsam infamare, & traducere viderer. Quidam enim Saturnum duobus satellitibus stipatum depinxere; alii velut ansulas hujus planetæ lateribus inhærentes; alii brachia in longum porrecta affinxerunt. Sunt qui hoc sidus figuræ ellipticæ à se conspectum affirment; negant alii; quidam ansas cum Saturno connectunt; nonnulli separatas exhibent. In tantâ opinionum varietate quam potissimùm sequerer non habebam; nec conciliari omninò poterant. Vix excussa erat Astronomia nostra cùm ex te accepi clarissimum Hugenium de Saturni systemate librum edidisse, eúmque ad te amicitiæ jure misisse: hujus adeò præclari operis copiam mihi fecisti, quod intento animo perlegi, illúdque eruditione plenum judicavi. Major certè doctissimo viro quàm cæteris debetur fides, quòd telescopio optimo, & 23. pedibus longo, qui Saturnum centies nobis propiorem quàm sit, admovet, vsus fuerit, nec tanto viro industria, doctrina, & diligentia defuerint. Iuvat ergo præcipua hujus sideris phænomena ex peritissimi Astronomi observatis decurrere.

Anno 1655. die 25. Martii Saturnum brachiis in rectum porrectis vidit, cum nigricante zonâ quæ tum brachiis paululum superior planetam in partes inæquales dirimebat. Anno 1656. die 16. Ianuarii Saturnum planè rotundum, & suis brachiis velut mulctatum, vsque ad mensem Iunium deprehendit. Hinc brachia sensim restituta sunt, quæ mense Octobri distincta sub conspectum venere; ac zona nigricans, quæ

antè ſuperior fuerat, inferior facta eſt. Anno 1657. die 17. Decembris brachia aperta, & tamquam anſæ cum Saturni corpore conſertæ, viſa ſunt; ac ſenſim diduci cœpere vſque ad finem anni 1658. & initium 1659. vbi apertiſsima, atque inſtar Ellipſis, cujus maxima diameter ad minimam eam ferè habebat rationem, quæ eſt 9. ad 4. efformata apparuere.

Iam verò ex plurimis obſervationibus liquet tum brachiis, vel anſulis deſtitutum videri Saturnum, cùm circa ea puncta, in quibus Saturni orbita æquatorem ſecat, nempe prope vigeſimum gradum Virginis, aut Piſcium verſatur. Tum autem diductis anſis, & apertis ſub obtutum cadit, cùm circa ſolſtitia ſeu maximam ab æquatore declinationem, videlicet circa vigeſimum gradum Geminorum, aut Sagittarii commoratur. Nec demum major Ellipſeos diameter ipſi ecclipticæ, ſed æquatori eſt parallela; atque eumdem penè angulum cum eccliptica, quem æquator efficit, ſcilicet 20. gradibus majorem; adeò vt Saturnus diurnâ vertigine abreptus nitatur in eaſdem partes, in quas illius brachia porriguntur. Quod teleſcopio in Saturnum converſo tibi manifeſtum fiet, dummodo centrum vitri, ſeu convexæ lentis ad brachiorum lineam dirigas; tum enim eadem linea tubi immoti diametrum motu diurno ſenſim decurret; ita vt eamdem rectam, vel ſemitam diurnâ converſione planeta ſignet: atqui motu diurno vnumquodque aſtrum æquatori parallelum circulum detineat: brachia igitur Saturni erunt itidem æquatori parallela. Quod quidem ad ſuam hypotheſim ſtabiliendam plurimum momenti obtinere meritò exiſtimat Hugenius. Sed priuſquam iſtam hypotheſim explicare ingrediar, variæ ſunt nobis antè mittendæ conjecturæ. An fortè Saturnus, vt quibuſdam placet, figuram ſortitus eſt ovi ſimilem, cum duplici appendice? di-

versas verò subit phases, quòd circa minorem axem orbitæ suæ ad perpendiculum erectum voluatur, eúmque gyrum spatio 30. annorum, vti centrum ipsius planetæ, absolvat: ita vt vtrique motus, & centri, & orbis inter se æquentur. Hinc certis in locis planè rotundus cernitur, & suis exuitur ansulis; cùm scilicet oblongum axem ad nos convertit. Ansulas verò explicatas habet, vbi minor axis in nostras partes dirigitur. Spatium denique ansis comprehensum, nihil fortassis erit præter nigras, & obscuras maculas. Quòd si ita sit, cedo cur illæ maculæ, cùm Saturnus globosus apparet, penitus expungantur? quare hic planeta cùm sit oblongior, sphæricam figuram interdum exprimit? formam non mutavit suam, neque altitudine suâ fuit imminutus: oblongioris igitur semper figuræ, nec lunulis suis privatus videri debet. Quid igitur? an potiùs nobis in eximii, atque in omni Matheseos genere propè singularis Robervallii sententiam est concedendum, quâ fingit, referente Hugenio, Saturni phases non aliunde, quàm ex densis vaporibus, quos Sol è mediâ, & velut torridâ illius sideris zonâ in sublime effert, prodire. Cùm vapor interfusum æthera occupat, tum Saturnus figuræ ellipticæ, vti & Sol exoriens apparet. Cùm autem vsque ad Saturni corpus circumfusi vapores non perveniunt, sed velut nubes in aëre pensiles manent, tum radios ex eâ parte, quâ nubes sunt confertiores, nimirum ab extremis limbis (nostri habitâ ratione) ad nos vsque reflectunt. Enimverò hoc ingeniosum videtur Hugenio commentum: quòd numquam Saturnus nisi minori, & debiliori tubo Ellipticus appareat; quòd non sit verisimile majorem vaporum copiam è mediâ Saturni zonâ, quàm ex partibus poli finitimis attolli: siquidem terræ regiones polis viciniores densiori caligine, & majori va-

porum proventu obſidentur. Phaſes denique Saturni conſtantiorem, & certiorem habeant cauſam neceſſe eſt, cùm in iiſdem, vel oppoſitis locis eædem planè recurrant.

Quare diſpunctis aliis, ſolaupereſt Hugenii hypotheſis, quæ licèt quamdam primo aditu præ ſe ferat abſurditatem, (neque enim quicquam in aliis ſideribus ſimile occurrit) pulcrè tamen cum phænomenis convenit. Placet illi Saturnum globoſæ, vti alia ſidera, figuræ, quodam circulo tamquam annulo cingi, ſic tamen vt ille circulus planetæ non cohæreat, ſed inſtar fornicis eumdem ſitum, eamdem perpetuò ſervet ab ipſo planeta diſtantiam. Vtut ſit, Saturnus cum ſua corona circa ſuum axem, qui plano annuli ad perpendiculum inſiſtit, rotatur: quemadmodum ex Copernici mente terra circa ſuum centrum gyrat. Axis Saturni telluris axi, planum annuli plano æquatoris vbique erunt parallela. Quare illud planum eodem ferè modo cum eclipticæ ſuperficie, atque ipſe æquator inclinatur, nempe angulo 23. gr. ½ vel circiter. Itaque concipio Saturnum ipſum non aliter annulo ſuo, quàm ſphæram artificialem Horizonte, circumdatum: ſed ſphæram intelligo parallelam, qualem habent ii qui ſub polis degunt. Cùm igitur Saturnus maximè ab æquatore declinabit, tum brachia latiſsima, atque Ellipſim non peſsimè exprimentia cernentur: tunc enim viſus noſter, qui in æquatoris centro conſtitutus concipitur, non ſtringit planum illius annuli, ſed ſatis altè, nempe angulo 23. gr. ſuper illud attollitur; atque adeò annulus latior videatur neceſſe eſt: ídque tum evenire diximus, cùm Saturnus vigeſimum Geminorum, aut Sagittarii gradum cum ſemiſſe occupat. Quo autem longiùs ab iis punctis diſcedit, hoc angulus fit anguſtior, & latitudo annuli magis coarctatur: donec poſt ſeptimum ferè annum,

cùm Saturnus circuli quadrantem peragravit, & sectioni orbitæ suæ cum æquatore vicinus est, oculus in centro æquatoris positus annuli planum ipsi æquatori parallelum radit, túmque omnis latitudinis expers cernitur: nihil enim præter lineam videri potest, quæ præ distantiâ maximâ omnino evanescit: tum igitur Saturnus globosus conspicitur. Postquam verò ex iis locis est eluctatus, sua brachia recuperat, quæ paulatim in ansulas, tum demùm in ellipsim abeunt. Circulum mente concipio supra oculos elevatum, & Horizonti parallelum; is profectò mihi recedenti, atque ex obliquo spectanti, vt ellipsis videbitur, cujus major diameter Horizonti vbique parallela apparebit; sed eo angustior ellipsis futura est, quo magis ex obliquo spectabitur; donec oculo ita constituto, vt circuli planum, si produceretur, in ipsum concurreret, tum nulla ellipsis, sed exilis quædam linea videatur. Idem fortasse in Saturni annulo evenit, cujus diversæ phases ex variâ Solis illustratione, & radiorum visualium obliquitate dependent. Quocirca cùm Saturni locus ab assignatis æquinoctiorum punctis non longiùs, quàm sex gradibus dissidet, tum globosus, & brachiis privatus sub aspectum venit, quòd annulus radios à Sole non directos, sed maximè obliquos excipiat: vix enim duobus gradibus supra annuli planum assurgunt, quanta scilicet est Saturni in eo loco existentis declinatio. Non ignoro apparentem cujusque planetæ locum nonnihil ab eo quem in suo excentrico occupat, differre: sed vbicumque appareat, & quanta sit visus supra annuli planum altitudo, si reipsâ Saturnus obliquioribus radiis à Sole illustretur, & debiliori luce perfundatur, numquam sui copiam faciet. Major quidem, vel minor visus altitudo, seu loci planetæ apparentis declinatio efficit, vt latior, vel angustior el-

lipsis cernatur; sed declinatio à Sole fortiorem, aut debiliorem irradiationem præstat, & saltem duos gradus cum aliquot minutis obtinere debet illa declinatio, secùs ipse annulus visus aciem eludet. Sic anno 1612. circa solstitium æstivale apparebat Galileo Saturnus in 18. gr. Piscium, hoc est, duobus gradibus cum semisse ab æquinoctio suo dissidere videbatur; ita vt declinatio, seu altitudo visus vix esset vnius gradus, & tamen duo, vt tum existimabat Galileus, visi sunt satellites, vel potiùs brachiorum extrema, quæ cùm eminùs, & exiliori tubo cernerentur speciem duorum siderum præbebant. Saturnus quippe longiùs quàm appareret, ab illis punctis sæpius nominatis distabat: non igitur sola visus obliquitas efficit vt brachia, vel ansulæ penitùs evanescant. Contrà eodem anno circa mensem Novembrem cùm Saturnus esset stationarius apparebat, in gr. 11. 10. min. Piscium, adeò vt ab æquinoctio suo 9. 20. min. distare videretur, quibus ex vulgatis declinationum tabulis 3. 42. min. respondent, & tamen annulus sub obtutum non veniebat; quòd revera longè propior foret æquinoctio suo, quàm videretur, & altitudo Solis esset dumtaxat 1. 36. min. Non ergo apparentis, sed veri loci ratio habenda est: Nam superficies quæque eo illustrior conspicitur, quò radios excipit directiores, ex quocumque spectetur situ. Quòd si tamen nulla esset visus declinatio, seu altitudo supra annulum illustratum, tum circulus ille non cerneretur. Contingit aliquando vt superficiem annuli nobis aversam Sol collustret; cùm nempe ejusdem annuli planum inter Solem, & visum nostrum incurrit; túmque aspectum nostrum fugit, & Saturnus planè sphæricus apparet. Iam vlterius intendamus animum, & videamus quanto tempore globosus, ac brachiis suis carens Saturnus sub oculos cadat. Cùm

sex gradibus ante & post vigesimum Piscium, aut Virginis id ferè contingat, atque vnius mensis spatio vnum itidem gradum in propriâ orbitâ Saturnus perlustret; necesse est vt toto vertente anno sine ansulis, aut brachiis conspiciatur. Hoc itaque in vnâ revolutione bis, nimirum in vtroque suo æquinoctio vsuvenit. Hinc Galileus sub finem anni 1612. & initium anni 1613. Saturnum suo satellitio, vt credebat, nudatum, & figuræ sphæricæ observavit. Idem post triginta annos Gassendus, nempe sub finem anni 1642. ac decimoquinto pòst anno nempe 1656. idem denique comperit Hugenius. Idipsum anno 1671. recurret. Quemadmodum anno 1664. ellipsis latissima futura est, quando Saturnus alteri solstitiorum erit finitimus. Illud quoque non indignum est quod observetur, illustriori luce Saturnum fulgere, quando ansas habet apertissimas, quòd à circumducto annulo, vt terra à corpore lunari lumen mutuetur. Neque tamen annulus est instar Lunæ mobilis; sed immotus consistit, quamvis fortè circa suum centrum, vnà cum Saturni globo instar turbinis volvatur. Multum quoque in eam sententiam, licèt dissentiat Hugenius, propendeo, annulum cum ipsius planetæ corpore committi: nam interjectus fortasse liquor radios non quaqua versus regerit; hinc sub obtutum non cadit, nisi instar zonæ nigricantis, non secùs ac lunares maculæ; quid enim aliud est cingulum illud subnigrum, quod medium ferè Saturnum dirimit, maximè vbi globosus cernitur, nisi extremus annuli limbus? Zonæ quoque nigriores in aliis planetis, vt in Marte, visuntur; in Ioue quædam lucidiores deprehenduntur; quæ cùm sint variæ, & inconstantes, vel nihil q[illegible] maculæ existunt; vel circumfusi vapores; aut nubes [illegible]n dissimiles fingi possunt. Trilateram verò Martis [illegible] nigram in medio ejusdem planetæ

corpore maculam, atque alia ejuſdem generis à Fontanâ conficta rejicit Hugenius, qui primus omnium lunulam circa Saturnum tribus ferè ſcrupulis ab eo diſſitam deprehendit. Hæc 16. dierum ſpatio circa Saturnum, vt Luna circum terram gyrat. Hoc autem à Lunâ differt, quòd in plano æquatori, & annulo Saturni parallelo, Luna verò in zodiaco, vel orbitâ propriâ non ampliùs, quàm quinque gradibus ab eclipticâ declinante moveatur. Quocirca ſi quatuor Iovis ſatellites, & Saturni comitem ſeptem planetis ab omni ævo cognitis adjungamus, duodecim planetæ exſurgent. Sed quid cauſæ eſt, cur obſervationes Aſtronomorum circa Saturni brachia adeò inter ſe diſſideant? An quia plerique teleſcopia non ſatis exquiſita, & ampla adhibuerunt? Hinc quidam extrema brachia vt globulos lucidos; alii vt anſas cum Saturni corpore non cohærentes videre ſibi viſi ſunt: quia debilius brachiorum lumen à fortiori planetæ luce obſcuratum minoribus tubis diſcerni non potuit.

Non mihi excidet in enſe Orionis, vbi tres ſtellas Aſtronomi ſignant, 14. Hugenium deprehendiſſe, quarum ſeptem trans nebulam candidiorem fulgent. Ejuſmodi verò nebula nuſquam niſi in hac firmamenti regione conſpicitur. Omnium porrò ſtellarum diametri nullâ donantur latitudine, ſed quaſi puncta lucida exhibentur, cùm teleſcopii vitrum oculo proximum fuligine leviter aſpergitur, vt circumfuſi radii qui ſidera in ampliores ſpecies ſpargunt, penitus arceantur: ſecùs lux illa aſcititia ſemper nobis imponet, quantumvis vitra tegantur, & vel minimâ aperturâ radii excipiantur. Nihil hîc neceſſe eſt de arcano longitudinum ex æſtu maris inveniendarum prolixam diſputationem texere? Nihil quoque opus eſt, periodum Iulianam à Scaligero excogitatam, vberiùs expen-

dere, de quâ te coram quid mihi videretur, aperui; neque aliorum opiniones, quà veras quà falsas tueri velim. Iam diu est, quod in dissertationibus tuis Chronologicis hanc Scaligeri periodum pervellisti, eique epochas quæ æram vulgarem, vel antecedunt, vel subsequuntur præposuisti. Nec fortassis immeritò illam periodum inter difficiles & inutiles nugas referre soles. Verùm ista sunt alterius loci: ac video jam me Epistolæ modum excessisse.

Nunc vehementer te oro, vt ad me mittere non graveris observationes tuas eclipseon accuratissimas, neque non dissertationes de latitudine Parisiorum, magnetis declinatione, novo & fictitio quodam mundi systemate memoriâ posteritatis dignissimas, quas mihi non ita pridem, cùm apud te essem, amantissimè obtulisti. Non eâ tantùm causâ postulo quòd Astronomiæ nostræ magno sint ornamento futuræ: sed est profectò è re literariæ dignitatis, vt tam præclara opuscula in apertum proferas, neque iis lucem diutiùs invideas. Vale, VIR EXIMIE, *& nos amare porrò persevera.*



ERVDITISSIMO VIRO D. IOAN. BAPTISTÆ DVHAMEL

P. PETIT MONLVCIANVS
S. P. D.



RDVA *haud dubiè res est* (VIR CLARISSIME) *veritatem sedulò inquirere & ingenuè profiteri, sive obviis errorum tenebris, vel hominum ignaviâ implicetur, sive rara sit temporum felicitas ubi sentire quæ velis, & quæ sentias dicere liceat. Hinc mihi primus ad Philosophiam gradus esse videtur, genera rerum & proprietates discutere, ut quid in singulis verum sit attentè perpendat Physiologus; alter ut quod sibi compertum fuerit sincerâ fide palam fateatur, nec sibi plus ipse, aut aliis quàm par sit arroget, aut quàm ratio ferat. Sed quàm pauci sint qui hoc rite agant, & qui in intima naturæ penetralia sibi facto aditu posteris proficere studeant, norunt omnes: sunt enim nonnulli qui veritatis adipiscendæ negotio deterrentur, nec sine causa: in hoc enim studii multum & industriæ plurimum adhibendum est: alii hanc vel experientia duce, vel ratiocinio partam scriptis consignare desides negligunt: cæteri tandem sibi quid ab imperitorum dicteriis metuentes, neve insanabili scribendi cacoëthe teneri videantur, à scriptis abstinent. Nihil enim novi aut ex se proferre, quid aliud est quàm libellionem, aut amanuensem agere in exscribendis aliorum apographis, aut ipsamet digitorum prurigine laborare? De re autem nova certa vel conjecturali, imò critica, vel leve quidem opusculum ab eruditis*

viris præferri solet immensis voluminibus tot commentatorum & interpretum, in quorum libris si ipsius authoris textum excipias, nihil nisi verba, & voces ipsóque sæpius obscuriores continentur. Hinc est quòd tua scripta meo quidem judicio numquam obliterabuntur, in iis enim te criticum seriò ludentem, aliorum errata festivè detegentem, & in abstrusioris Philosophiæ reserandis mysteriis omni demum scientiarum genere versatissimum vniversa posteritas commendabit. Si autem Varronis scripta, quæ doctrinâ potiùs quàm eloquentiâ probabantur, cæteris omnibus anteponenda censuerit Orator *Romanus, quid non præstabunt ii qui solidâ eruditione potiùs quàm specie verborum adducti, in evolvendis tuis codicibus, ponent operam: iique qui in illis Latini sermonis nitorem & puræ putæque Latinitatis elegantiam (Philosophiæ vulgaris in scholas ablegatâ barbarie) perspicient? Vtrique proculdubio tibi grates agent, imò solertiam tuam, sagacitatem & industriam condignis efferre laudibus satagent, quòd in enodandis difficilioribus Mathesews & Physicæ locis (putà Fossilibus, Meteoris, Lumine, & Astronomiâ) ita te geras, vt allatis ab interlocutoribus tuis, quotquot hactenus de re qualibet fuerunt opinionibus, dubiæ discutiantur, & abjectis improbabilibus, veræ tandem æquiori mentis trutina expensæ, solidis rationum fundamentis stabiliantur. hinc fiet vt sicut non vno & eodem tramite per vastum mare navigia feruntur, ita variantia studiosorum ingenia diversimodas habeant veritatis investigandæ semitas, vt quæ sibi magis arrideant amplectantur; & sic emenso longioris tractus itinere, tutò tandem & feliciter portum obtineant. Hócque vnum magis demirabuntur, qui scripta tua lustrabunt, quòd in iis aberrantium placita citra invidiam refellas, probatiorum qua-*

rumvis ſententias religioſè narres, tuáque ſincerè & ſecluſo tumentis animi faſtu aperias, nec mordicus tuearis; imò ea revocare ſis ſemper paratus, quoties mentem ſubierit verior cogitatio, ſive tua ſive aliena. Hoc igitur in te perſpecto animi candore, non eſt quòd mireris, cur communicatâ mihi, adhuc ſub prælo verſante, Aſtronomiâ tuâ, liberè te monuerim de nonnullis quæ in Epiſtola tua commemoras. De quibus ſi quid verius liberali quadam audacia protulerim, uti à te veniam deprecor, ſic ab omnibus liberalis diſciplinæ ſtudioſis gratiarum actiones, jure quodam compenſationis, ſperare auſim; præſertim quòd hæc eadem ſcripta uberiori Epiſtolâ tuâ quaſi auctario locupletaverim; in qua præter confutationem, tot gladiis quot verbis jugulum petentem, doctrinæ longitudinum ex reciproco maris æſtu ab Arconſio propoſitæ, & à te bona fide relatæ, novum inſuper Saturni ſyſtema à Clariſſ. Huggenio nuper evulgatum, ſed contractum in epitomen profers, ut nihil deſit Aſtronomiæ tuæ. Quod à me porro humanè rogas, ut ad te mittam Opuſcula, quæ tibi me officioſiùs inviſenti videre contigit, Obſervationes nempe nonnullarum eclipſeon, cum animadverſionibus noſtris; diſſertationem item de latitudine Pariſina, & variatione magneticæ declinationis: tum novi cujuſdam Mundani ſyſtematis explanationem, quod anno M. DC. XLV. anonymus quidam Illuſtriſsimo Galliæ Cancellario obtulit, paucíſque abhinc annis perperam rurſus aſſeruit, cujus eo jubente caſtigationem ſuſceperam, & Clariſſ. illius Medico, utriuſque noſtrûm amantiſsimo, D. Chambræo ſcriptis conſignatam tradideram. Lubenter exequor, eóque ſecuriùs, quo te fidejuſſorem meum & vadem erga poſteros habeam, utiles iis futuras res

noſtras

noſtras quas monimentis etiam tuis adjungi vis & commendari. Adde quòd Appendicis *inſtar*, Aſtronomiæ tuæ *propter argumenti ſimilitudinem, adjici non prorſus eſt alienum*, præſertim Solis & Lunæ eclipſes, *de quibus* capite vltimo *ſic ais:* non fallere quidem demonſtrationes Aſtronomicas, ſed multa inter obſeruandum occurrere, quæ niſi caueantur, in errores inducunt, obſeruationéſque incertas ac lubricas efficiunt. *Iis autem cautè devitandis non leves (vt ſpero) monita noſtra ferent ſuppetias, præſertim inveſtigando tempori vero eclipſeωn Lunæ, in quo majorem (vt eſt revera) difficultatem conſtituis, quam ex pendulorum horologiorum nuperrime inventorum vſu penitus tolli, fuſiùs ibi & accuratiùs demonſtravi. Ad ſtabiliendam verò* elevationem Poli Pariſienſis, *in qua ſtatuenda, vt & in* variatione magneticæ declinationis, *dubius hærebas, non parum lucis & vtilitatis afferet* fragmentum Epiſtolæ noſtræ ad clar. Sauvallam, *ea de re ſcriptæ; vt hæc impoſterum latitudo rata ſit & fixa, ſaltem inter 52. & 54. minuta præter 48. gradus, indéque facilis & expedita methodus cujuſlibet loci latitudinem ritè obſervandi Aſtrophilis innoteſcat: quâ ſi rectè vtantur, næ in Aſtronomica praxi quidpiam verius fruſtra deſiderent. Porro* de diſſertatione illa novi ſyſtematis mundi, *quam à me flagitas, abunde habeo ſuum quod expleat, imò quo gratiſſimam mihi fuiſſe ſuper ea re percontationem tuam palam & apertè teſtificer: Primùm, quòd authoris amicis & fautoribus etiamnum illud arrideat, licèt de hoc dici poſſet, quod bellè & feſtivè de alio commemoras*, meram eſſe fabulam, & vigilantis cerebri ſomnia, hominíſque otio & literis intemperanter abutentis deliria, *qui ea ſcripſerit quæ nec*

demonſtrari, nec ratione ſuaderi poſſint. Præterquam quòd etiamſi hæc opinio ridicula emendatione non egeret, opportunam tamen dederit occaſionem, reſtituendi locum quemdam Ptolomæi, *(quem graviores authores perperam hucuſque & oſcitanter intellexerunt) vno ſolo iota mutato in omega, & ex* ἡμῖν *facto* ἡμῶν *: quem etiam ſi magnus ille Scaliger ævi ſui Criticorum Princeps advertiſſet, (vt me feciſſe gloriari poſſum) ejuſdem* Ptolomæi Geographiam & Almageſtum *iteratis typis excudendum curaſſet, vt in fronte geſtaret editio nova locum emendatum cum hac epigraphe*, PALMARIA CORRECTIO, *vti fecit, cùm verba illa apud Q. Curtium*, de curru Darii Nini & Beli gerentis effigiem, *eruditè detractâ vnâ literâ & alterâ additâ reſtituiſſet. Mitto ergo ad te lubens quæ peramanter à me rogitaſti* Opuſcula, *tum vt ea ab interitu vindices, tum vt propenſi in te animi mei benevolentiam & obſequium hoc Epiſtolio ſignificem: quæ enim te velle, quæque ad te & ad tua pertinere arbitrabor, omnia ſtudioſè diligentérque curabo. Vale*, VIR ERVDITISSIME, *& me amare perge. Dabam Lutetiæ Pariſiorum, ipſo intercalari die anni* M. DC. LX.



ERRATA.

In Aſtronomia p. 107. *lin.* 12. 365. dierum 49. min. *lege* 365. dierum, 5. horarum, 49. min. *p.* 111. *l.* 7. nunc demum 23. gr. 30'. *lege* 31'. 30''.

In Epiſtola 1. *B. Duhamel pagina* 5. *linea* 20. qui Saturnum, *lege* quod Saturnum, *pag.* 6. *lin.* 24. detineat, *lege* delineat.

PETRI PETIT MONLVCIANI

REGIIS ARCIBVS MVNIENDIS PRÆFECTI

OBSERVATIONES ALIQVOT ECLIPSIVM SOLIS ET LVNÆ.

DISSERTATIO DE LATITVDINE LVTETIÆ, ET MAGNETIS DECLINATIONE.

NOVI SYSTEMATIS AB ANONYMO PROPOSITI CONFVTATIO

Ad Clariss. V. D. DE LA CHAMBRE *Regis Christianissimi Archiatrum ordinarium.*



OBSERVATIONES ALIQVOT ECLIPSIVM SOLIS ET LVNÆ CVM NOTIS AD ID PERTINENTIBVS.

Observatio Eclipsis Solis anno æræ vulgaris 1659. Novembris die 14. Parisiis.



MISSIS quæ de varietate calculi luminarium secundùm has aut illas hypotheses, & super his extructas tabulas præmitti possent, tum quæ ex differentia visæ, & ex variorum Ephemeridibus, & tabulis præsignificatæ eclipseωs eruditi adnotabunt Astrophili, rem vt se habuit sigillatim recensere; eámque posteritati consulentes scriptis consignare conabimur, studiosam inde amicis obsequentiam, exteris verò ingenuam, imò gratam (vt censemus) operam testificaturi.

Qui per octiduum ob densissimas nubes & caliginosum cælum vix apparuerat Sol, tandem 14. Novembris circa nonam matutinam cum spe serenitatis affulsit. Confestim apparare instrumenta, telescopia nempe cum globulis illa, chartas, & asseres speciem Solis excipientes circumducentibus, attollentibus, & deprimentibus; sextantem pedum sex diametri, & quadrantem trium, vtrumque æneum in minuta exquisitè divisum cum pinnacidiis, perpendiculis & volubili suspensorio; horologia dentata tria, illáque pendulorum ope accuratissima, scrupula prima, & secunda exhibentia, quorum vnum clariss. D. Huggenius (novæ istius fabricæ inventor) mihi nuperrimè confici curavit Hagæ Comitum, alia duo ad exemplar istius, hic me dirigente fabrefacta: quibus, sicut aliis hujus fabricæ horariis, nihil vnquam certius & expeditius ad momenta temporum designanda exoptari potest, modò ad Solem diebus, aut saltem horis aliquot antè, ritè dirigantur. Quod perop-

portunè factum fuit horâ meridianâ ipſius diei 14. Novembris ad murale ſcioтericum ſeptempedale, & ferè meridianum, quod ego ipſe in ædibus meis ſummâ curâ, & omni gnomonices ἀκριβείᾳ aliàs delineavi; cujus ope, durante eclipſi differentias temporum (ſi quæ cum horologiis dentatis, & altitudinibus Solis interfuiſſent) converſis dumtaxat oculis explorandi cuilibet patebat facultas. Hoc tandem apparatu, his machinis inſtructi ad ritè peragendam obſervationem omnes accingimur.

Sed quoniam ex variarum tabularum calculo, initium eclipſis 20. aut 30. minutis poſt horam à meridie ſecundam futurum indicabatur, & cùm ſub hanc ipſam horam agitatis hinc inde nubibus Sol deliteſceret, ideo de tempore parum ſolliciti, minúſque ad machinas attenti fuimus, colloquiis & controverſiis (vt verum fatear) circa teleſcopia & funependula vtique diſtracti; interim adſtantium quidam per denſiſſimum vitrum jam temeratum Solem tranſpiciens, ad nos converſus, inquit, abſtinete à rixis quæſo, & obſervate, Luna jam diſcum Solis multùm obſcuravit. Illicò ad inſtrumenta currere. Hic ad tuboſpicilla, iſti ad quadrantes, alii ad horologia, vnáque omnes munere ſuo fungi; ille duobus digitis cum ſemiſſe Solem defeciſſe, hi 16. gradibus & 30. minutis altum, iſti duas horas cum 15. minutis, & 25. ſecundis ſimul conclamarunt. Ita hoc inexpectato caſu initium eclipſeως à nobis prætermiſſum fuit, ex ſubſecutis tamen phaſibus (quas vnicuique obſervatorum quantùm per nubes interfuſas, importunos item adſtantium itus & reditus, & inſtrumentorum volubilitates venari licuit) poſthac ſarciendum. Vt ſequens obſervationis ſeries vno proſpectu diſtinctiùs exhibebit.

Digiti eclipt.	*Hora ex horologiis.*	*Altitudines Solis.*	*Tempora ex altit.*	*Arcus Solis obscurati.*
2	2 13′ 40″	16 30′	2 13′ 20″	
2 ½	2 16 25	16 15	2 16 15	
3	2 19 50			
4	2 26 30			
5	2 33 20			
5 ¼	2 35 15	14 25	2 35 11	
5 ½	2 37 20	14 17	2 36 32	115
6	2 41 0	13 37	2 41 25	119
7	2 50 40	12 40	2 51 11	130
8	3 1 50	11 20	3 3 44	140

Obſtitere nubes captandis phaſibus majoris obſcuritatis, medio item eclipſis adipiſcendo, attenuatis tandem & rareſcentibus emergentem Lunam ſerenus cæli ſtatus in hunc modum nobis exhibuit.

Digiti.	*Hora ex horolo.*	*Altitud. Solis.*	*Tempora ex altitudinibus.*
5	3 49′ 40″	5 38′	3 50′ 44″
4	3 56 0	5 0	3 55 16
3 ½	3 59 0	4 35	3 57 0

Reliquas phaſes, vti finem eclipſeωs ob ingruentes nubeculas, occaſum Solis intervenientem, ejus item occultationem hopone faſtigium porticus regiæ luparæ, obſervare non licuit. Horâ tamen 4. 20′. horologiorum nulla in eo ampliùs nudis oculis viſa eſt obſcuritas, (nec enim tubos vlteriùs adhibendi ſuperfuit locus) vnde Lunæ emerſionem concludere vox vna fuit, ſimúlque valedicere.

Sicuti verò ex obſervatis temporibus incidentiæ digitorum 3. 4. 5. 6. 7. & 8. ipſorúmque differentiis proportionaliter, & ad accuratiſſimam mechanices rationem ritè continuatis, initium eclipſeωs citra lapſum ſenſibilem per retrogradationem ſtatui poteſt horâ 2. 2′. præterpropter: ita medium illius & maxima obſcuratio (digitorum circiter 8. cum ſemiſſe) contingere debuerunt horâ 3. 12′. Cùm enim ab obſervatione digiti quin- *Initium Eclipſis.*

ti incidentiæ, ad digitum quintum emersionis fluxerint ferè 76. minuta, ex eorum dimidio nempe 38'. addito tempori digiti quinti prodibit eadem hora 3. 12'. quam idcircò ratam & fixam habemus pro tempore medietatis. Finem autem pari ratione venamur collatis temporibus incidentiæ & emersionis, vt enim ex prædictis ab initio eclipsis ad digitum quintum fluxere 31. minuta temporis, ita à digito quinto emersionis ad finem defectus fluere debuerunt totidem minuta 31. quæ si addantur horis 3. 49'. 40''. exurget hora 4. 20'. 40''. quâ Sol debuit esse penitus liber à Luna, vt revera talis apparuit.

Medium.

Finis.

Per quod autem punctum à vertice disci solaris Luna sit ingressa, vel egressa, nihil equidem certi definiendum habeo, præsertim cùm initium & finis defectus nobis exciderint, nec satis perspectæ fuerint phases ipsius tam crescentes, quàm decrescentes; hoc nobis invidit variantis cæli lubrica facies, istud prohibuit tenebrosus aër intercurrentibus nubeculis vndequaque obductus, vtrumque non sivit nimius spectantium concursus, qui, debito apparatu institutæ, & rectiùs (vti decretum erat) peragendæ observationi remoram fecit intempestivis confabulationibus, & vagante interim turba, instrumentorum vsum penitus ademit: quam jacturam nullis in posterum artibus restituendam non parum dolemus.

Quanta Lunæ diameter.

Quoad verò Lunæ diametrum attinet, solari minorem apparuisse ostendunt observationes digitorum 5. $\frac{1}{2}$. 6. 7. 8. quorum præcipua sexti, Lunæ arcum exhibuit per Solis diametrum transeuntem; nec 120. gradus circumferentiæ illius comprehendentem, sed tantùm 119. incirca. Vnde concluditur peripheria Lunæ apparens minor solari: in qua autem proportione calculus exhibebit certiorem, cui cura & otium fuerit omnes supputandi, nos ex 7. & octava comperimus Solis ad Lunæ diametrum visibilem fuisse vt 1000. ad 992. Si non concordant aliæ, oritur differentia ex varietate imaginis, quæ tam certò & æqualiter ex vtraque parte circuli hanc excipientis, propter mobilitatem continuam radiorum Solis & telescopii, momentanea inspectione notari non potest, quin committatur aliquis error. Ex omnium tamen comparatione certi aliquid elici potest, quod de aliis etiam observationibus & præcipuè altitudi-

nibus Solis intelligendum est. Nec enim potestas vnquam fuit exactissimo cuicumque observatori suas omnes horas ex altitudinibus syderum, sibi, horologiis, & veritati ad amussim congruas invenire, cùm nullus sit variis vicibus idem tentandi locus ob inquietam cæli conversionem. Quæ præcisio seu exacta ratio, desideranda, etiamsi deficiens in minutis aliquibus, non obstat tamen certitudini totius observationis, & fructui eliciendo in posterum, ad emendationem tabularum & hypotheseon.

Numquam sibi congruũt omnes observationes.

Hoc vnum addam Apologeticum pro differentiis temporum ex altitudinibus Solis elicitorum, & ab horologiis designatorum. Quamquam parum sensibiles sint, nec aliter aut exactiùs quibuscumque modis observari soleant, vt prædixi; quæcumque tamen sit illa discrepantia, oritur ex minutis aliquibus quarumdam elevationum, (quod vitare in duobus instrumentis, & à duobus observatoribus fili tactum, vt cuique videtur taxantibus, plusquam humanum esset; cùm interim dentata horologia pendula numero tria, ne vno quidem minuto temporis per mensem discrepantia, ac proinde simul incedentia, toto decursu eclipsis intervalla phasium æqualiter proportionaliter sic discriminarent; vt si quæ intercedit differentia ea tota procedat ex æstimatione arbitraria phasis alicujus seu digiti jam existentis, qui forsitan nondum erat, vel præterierat. Vnde rectè & seriò concludendum videtur, nova ista automata, dummodo pluries comprobata inter se collata, & alicui sciatherico grandi & exquisito seu lineæ meridianæ, aut aliæ certissimæ aliquot horis ante observationem adæquata sint, quibuscumque aliis instrumentis licèt ingentibus præferenda esse, quibus si Tycho, Lantgravius, Keplerus, Wandelinus, Gassendus, Bulialdus, Hevelius, & alii non caruissent, quot & quantos profectus in rebus Astronomicis egissent, & ad nos transmisissent, nec fortasse jam hæreremus in eligendis tabulis exactioribus ad calculum planetarum & præcipuè eclipseωn, quarum aliæ 15. & 20. aliæ 30. & amplius minutis, tempora defectuum, vel anticipant, vel subsequuntur. Et quod mirum videri debet, & notatu dignum, in observatione eclipseos solaris anni 1652. die Aprilis 8. quam etiam typis mandavimus,

Vnde oritur differentia temporum.

Horologia cum pendulis vtilissima.

vt omnium quotquot ab orbe condito ſcriptis conſignatæ ſunt maximè inſignem, & diligentiſſimè obſervatam à compluribus iiſque magni nominis Mathematicis, vel in minuto concurrentibus etſi loco diſſitis, & in obſervando diverſis. In hac, inquam, deſcriptione eclipſis adnotavi hujus calculum ex Longomontani & Eichſtadii tabulis deductum præceſſiſſe initium viſi defectus pluſquam 10. minutis. Ex Philolaïcis pluſquam 15. ex Copernicæis pluſquam 25. Ex Lanſbergianis pluſquam 37. & ex Rudolphinis pluſquam 45. Hanc autem de qua nunc agimus eclipſim tabulæ ſupradictæ, & novæ, ſubſecutæ ſunt pluribus minutis, ita vt fallente calculo initium defectus incautos præterlaberetur, cùm nequidem ad inſtrumenta parati eſſemus. Calculus enim ex tabulis illuſtriſſ. nec ſatis mirandi Comitis Pagani illud ſtatuebat tantùm, hora 2. 23′. cum æquatione temporis additiva 15. minutorum, vel hora 2. 8. minuta ſine æquatione jam dudum à Wandelino rejecta, totámque durationem horarum 2. 15′. Ex Alphonſinis Muleri initium hora 2. 21′. durationem 1. 57′. ex Tychonicis initium 2. 14′. durationem 2. 13. ex Rudolphinis 2. 30′. & 2. 6′. Cùm tamen inceperit hora 2. 2′. & finierit hora 4. 20′. Cujus diligentiæ lunaris in hac eclipſi, pigritiæve in illa rationem reddere, vt & magnitudinum durationúmque in aliis, ex rite & rigidè nunc temporis obſervatis, & in poſterum obſervandis ſperare noſtrum erit, & poſteritatis aſſequi.

Eclipſium contraria ex tabulis iiſdem prædictio.

Ne quid verò prætereat notatu dignum, ſenſimus deficiente lumine Solis, deficere etiam calorem tam ſenſibiliter, vt vnuſquiſque noſtrûm brumales optaret veſtes, quod idem obſervaveram anno 1652. vnde magis ac magis in ea mente confirmor, vt exiſtimem, quidquid contrà ſentiat vulgus, nullum aliud eſſe elementum ignis, præter principium illud luminis & caloris, primúmque calidum & Solem converti vt dicitur in ſcholis, ſicut ex mea ſententia frigidum primum, eſt aër ipſe, qui purus & non affectus ab extrinſeco ſeu Sole, aut alia cauſa externa nobis & vbique terrarum ſemper eſt frigidus, ídque per conſequens obtinet à natura, quod aliàs alio loco à me fuſiùs eſt diſpu-

Sol elementum ignis.

Aër natura frigidus.

De maculis porro ſolaribus nil hîc dicendum habeo, nullæ

enim tum obſervatæ ſunt, ſed ab omni labe deterſus ſi nubes excipias viſus eſt Solis diſcus. At colores, identidem apparentes in charta, & in confinio lucis & vmbræ ipſius limbum variegantes, cur negligerem ſcriptis mandare tempore eclipſeωs, rogatus à viro alioquin eximio, ſed dioptrices ignaro mihi adſtante ac referente ad portentum hoc ſpectaculum; cùm nec locus aut voluntas eſſet hominem tunc docendi, conticui: ſicut & aliàs coram ejuſdem ingenii Conſulari viro, qui in eclipſi memoranda anni 1654. me vehementer ſollicitabat vt illi oſtenderem caput illud Draconis tam formidandum, in quo luminaria concurrere dicebantur, & tot atroces eventus ipſúmque mundi interitum certò præſagire, (quis enim cordatus moveatur his ineptiis.) Circa colores inquam rogatus quid ſentirem, hac animadverſione ſatisfeciſſe putavero & rem fortaſſe non inutilem indicaſſe rerum Aſtronomicarum, Phyſicarúmque amatoribus, cùm monuero colores iſtos, ab omnibus eruditis eclipſeωn obſervatoribus Gaſſendo, Bulialdo, Hevelio, & aliis, vulgò neglectos vt minùs ad rem pertinentes videri exiſtere ab aëre quicumque ille ſit Lunam ambiente, vel etiam noſtrate, ſed præcipuè ex refractione radiorum Solis in convexum vel concavum vitri, ſatis obliquè incidentium ad pingendos illos, vt dioptrices periti norunt, & ſub quibus angulis vnuſquiſque color appareat, quod in Iride ſphærâ cryſtallinâ & priſmate vitreo experimur. De quibus non eſt hoc loco vt fusè diſputemus, ſed doceamus potiùs ad rectè inſtituendam obſervationem imaginis ſolaris in charta, ſive ad eclipſes, ſive ad maculas: opus eſſe teleſcopio quinque aut ſex pedum longo cum ſuo concavo oculari ad objecta communia deprehendenda, quod ex globulo duorum circiter digitorum diametri efformatum erit, ſi patiatur bonitas objectivi. In cujus vitri concavi locum ſubſtituatur in debita diſtantia aliud minùs concavum, & ad ſphæram 3. digitorum tantùm diametri excavatum, quod ea de cauſa minùs quidem amplum repræſentabit orbem Solis in charta, ſed ſufficientem & ſatis magnum nempe vnius pedis diametri, & longè nitidiorem minúſque coloratum, ſiquidem non erit tam obliqua radiorum incidentia & refractio: ad quod accedit etiam aliud ingens

Vnde colores circa diſcum Solis.

Monitum ad vitandos ipſos in obſervando.

Quale debeat eſſe teleſcopium ad obſervandum.

commodum, nempe diuturniori tempore fixa & immobilis totius machinæ positio, quæ secùs continuò mutanda & circumvolvenda si velis imaginem Solis in charta limpidam & sine colore excipere. Tum enim decet axem pyramidis radiosæ sic transire per centrum vitri concavi, vt æquales hinc inde sint partes basis illius, nec vna plus vergat ad extrema vitri quàm alia, sed ambo circumferentiæ, Solis scilicet, & dicti vitri sint semper concentricæ & parallelæ. Quod obtinere cùm difficile sit propter continuum motum Solis, fere semper apparent colores varii ac varii secundùm variam radiorum incidentiam & refractionem; quod non eveniet in vitro parum concavo, id est minoris concavitatis; optarem porro vitrum istud minus concavum majorem habere amplitudinem, seu circumferentiam magis concavo, tum ad vitandos colores vt dictum est, tum ad consistendum diutius in eadem phasi & observatione, dum interea Sol percurrit amplam illam concavi circumferentiam, in cujus ingressu forsitan colores aliqui sed diluti, in medio nulli, in egressu pauci conspicientur. Quoad tubum verò quo firmior erit & rectior, eo melior dummodò pollicis vnius saltem sit diameter interior, seu orificium illius circa concavum, & apertura seu amplitudo foraminis ad convexum ferè eadem, & quàm fieri potest rotunda.

Omitto quæ præsagire solent Apotelesmatici ex diagrammatibus eclipsium, quæ quo grandiores notantur ab Astronomis, eo portentosiores ab Astrologis prædicantur, ita vt præcipuè metus esse debeat penes regna, provincias, vrbes ac populos quibus incumbit signum, in quo deliquium contingit. Quod quidem credi si oporteat, Deus bone quàm felices Gallia & Hispania, quibus sinistri nihil ex Solis hoc deliquio in Scorpione signo virulento, minari ausit Astrologus audax licèt, post confectam pacem pactúmque hymenæum. Hos igitur malos effectus (nec enim vnquam bonos, si fides judiciariæ, producere consueverunt eclipses) metuant per me licet Norvegia, Suecia, Syria, Armenia, Cappadocia, Algerium, & aliæ tum provinciæ, tum civitates signo tam tristi & violento suppositæ. Neve frustra Sol defecisse videatur in signo Meridionali triplicitatis aqueæ; esto, magnos & inexpectatos imbres cieat

Prædictiones ex hac eclipsi.

cieat cum plebis & ignobilium interitu, dummodo nos ab iis immunes cladibus ſalvi vivamus & incolumes, verſo Turcicum in imperium toto dumtaxat periculo. Ita enim ſuperiore ſæculo conjecit Leovitius in prædictione eclipſis anni 1556. his verbis: *Expertus ſum cùm eclipſis aliqua Solis, in Scorpione facta eſt, Turcicum tunc Imperium in diſcrimine conſtitutum fuiſſe, ac cladem inſignem accepiſſe : anno enim* 1547. 1548. *&c.* Quod omen Deus Opt. Max. vertat in bonum Reip. Venetæ orbique Chriſtiano. Sed quid ita excurro, & falcem in alienam meſſem ſeu tribulos immitto? meminiſſe deberem quid produxerit Apoteleſma ad finem obſervationis eclipſis anni 1652. à me ludendi cauſa additum : odium videlicet ac procacis convitia linguæ, ſed contemnenda vt ejus hominis, qui ab eruditis ne nominari quidem dum viveret, aut redargui merebatur, licèt omnes laceſſeret, ac præcipuè artem Genethliacam, aut doctrinam longitudinum Phriſii & Appiani ab ipſo renovatam improbantes: de quo plura dicere manes vetant cùm pridem ejus malevolentiam terra obtegat.

Venetis bonum omen.

Finem hîc feceram cùm rogatus à plurimis tum præclaræ ſpei juvenibus, tum aliis Vraniæ & Mathematum cultoribus eximiis, adhuc pergendum intellexi in iis exponendis quæ locus & occaſio poſtulare videntur : aliis ſcilicet eclipſibus à me obſervatis paucis abhinc annis, omiſſis antiquioribus tum anni 1636. quam Trahonæ in Valtelina vidimus, tum aliis quas Theſaurus obſervationum Gaſſendi nobis dum viveret amiciſſimi & æternùm obſervandi poſteritati commendavit. Sufficiat quippe hîc meminiſſe earum quæ contigerunt annis 1652. 1654. 1656. & 1657. Quarum primam anni ſcilicet 1652. licèt tunc typis mandatam, ſed ob exemplarium paucitatem parum divulgatam, & à multis nunc expetitam, tum propter rerum quas continet diverſitatem, tum propter inſignes aliquot eventus, belláque Septentrionalia quæ inibi me invitum & veluti jocantem prædixiſſe gloriantur Aſtrologi, & iterum prælo committo : ſed alia ſanè mente, nimirum ne pereat prorſus labor multorum illuſtrium virorum, qui vnà mecum & ſeparatim ei obſervandæ variis in locis regiæ hujus vrbis incubuere. Hæc igitur & eadem hoc loco, licèt extra ordinem, publici juris iterum fiat.

Cur aliæ eclipſes ſubjungantur.

OBSERVATIO ECLIPSIS SOLIS, quæ contigit Parisiis anno 1652. die 8. Aprilis ante meridiem, facta in ædibus Petri Petit Regiis arcibus muniendis Præfecti, ab ipso & à Dominis Jacobo Alexandro le Tenneur in Aquitanico vectigalium Senatu Consiliario Regio, Adriano Auzotio Rothomagensi, & Iacobo Buotio Aquilensi, coram Eminentissimo Cardinale de Rets, & innumero cœtu Illustriss. simul & Doctiss. virorum, Præsulum, Abbatum, Religiosorum, Præsidum, Senatorum, Physico-Mathematicorum, &c. Cui subjunctæ sunt insigniores ejusdem defectus observationes Clarissimorum Virorum.

TEMPVS verum prodiit ab altitudinibus Solis per quadrantes in gradus & minuta divisos acceptis, ostensum etiam ex duobus horologiis dentatis & immenso sciatherico murali horæ minuta exhibente adæquatis, sed excedentibus verum & observatum 36, aut 40 secundis huc illuc.

Initium Eclipsis ex Solis altitudine exactissima 38 grad. declinatione 7. 33′. 42″. & poli elevatione 48. 52′. erutum, constanter maneat horâ 9. 29′. 32″. Quoad finem verò acquiescendum potiùs horologiis, ad proportionem initii reductis, quàm tempori ex observatione altitudinis (circa meridiem parum sensibilis) elicito. Nec fuit possibile tunc Angulos Azimuthales, vt consilium erat, observare, sicut nec omnes incidentiæ & emersionis digitos per instrumenta, propter nimium spectantium concursum. Sit ergo finis Eclipsis hora 11. 51′. licèt ex altitudine Solis observata 48. 41′. circiter, & ipsius loco in 19. 21′. 12″. ♈ eruatur solùm hora per calculum 11. 50′. 39″. medium verò ex observatis & consequentiis hora 10. 40′. 40″.

Imago Solis per bina 4 pedum insignia telescopia refracta fuit, & expansa in circulum, cujus diameter pedis vnius in 12 digitos divisa & subdivisa, circumferentia verò in 360 gra-

dus, tam incidentiæ quàm emersionis scrupula, & Lunæ diametrum exhibebant, vt conjicere licuit modo infrà scripto.

Digiti Ecliptici obſervati.	*Hora Min. S. ex Horologiis.*	*Hora Min. S. ex obſervationibus*	*Altitudines Solis obſervatæ.*	*Locus Solis in ♈ ex tabb. Rud.*
Initium 0	9 30′ 8″	9 29′ 32″	38 0′	19 1 8 4
1	9 33 0			
2	9 36 8	9 35 25	38 44	
3	9 40 45	9 40 6	39 20	
4	9 46 3	9 45 20	39 56	
5	9 52 20	9 51 53	40 42	19 16 26″
6	10 1 3			
7	10 9 12			
8	10 19 28	10 18 28	43 30	19 17 27″
9	10 29 0			
10	10 38 36			
Mediũ 10.20′.	10 41 20			
10	10 44 50			
9	10 53 0			
8	11 0 10			
7	11 7 2			
6	11 13 4			
5	11 20 52			
4	11 27 30			
3	11 33 35			
2	11 39 24			
1	11 45 15			
Finis 0	11 51 43	11 50 39	48 41	19 21′ 12″

Luna Solem ingressa est à parte Occidentali vt solet, ferè per diametrum Solis horizonti parallelam, egressa autem ex parte Orientali, inter gradus 40. & 45. super dictam diametrum.

Eclipsis fuit 10 digitorum & 20. aut 25. circiter minutorum, totáque duratio hor. 2. 21′. 30″.

Posita diametro Solis apparente 100. partium, Lunæ diameter visa est 102. Nullæ maculæ in disco Solis à nobis conspectæ fuerunt.

Initio Eclipsis speculum Parabolicum magnitudinis 15. pollicum, globulum plumbeum facillimè liquefaciens, sub medium Eclipsis, in ligno tenui & sicco vix fumum excitavit: nulla tamen obscuritas, sed ob lumen solummodo pallidum & debile, vt ingruente tempestate imminutum, frigoris aliquantulum passa est Atmosphæra.

Ejusdem eclipsis observationes aliæ clariss. virorum.

Ex altera autem observatione facta à DD. Ægidio Personerio de Roberval Regio Profess. Math. & Claudio Milon Parisino, in horto Ill. D. Bruslart Abbatis Sanmartiniani Regi à Consiliis, mediantibus Azimuthis & Calculo, initium apparuit hora 9. 29′. finis autem hora 11. 51′. neglectis secundis: diameter Lunæ, Solis diametro major: maxima obscuratio fuit 10. digitorum cum quadrante circiter, quæ secundùm calculum ex supplemento Ephemeridum Magini debebat esse 11. digitorum: & medium defectus hora 10. 33′ circiter, vnde sequitur differentia inter calculum & observationem 5 aut 6′ tantùm, qualis ferè observata est in Eclipsi Solis mensis Iunii 1630. cùm ex aliis tabulis pleræque 30. & 40′. à vero recedant. Hæc illi.

Altera etiam ejusdem Eclipsis observatio facta fuit in Collegio Claromontano Societatis Iesu à R. P. Petro Bourdin Mathemat. Profess. adjuvante D. Fran. Gaynot Philomathem. coram Sereniss. Principe Henrico à Sabaudia Duce & Archiepiscopo Rhemensi, per planum Æquinoctiale 9 pedum diametri in horæ minuta distinctè divisum, quod exhibuit initium Eclipsis hora 9. 29′. 42″. finem verò hora 11. 51′. 22″. medium autem & singulos incidentiæ & emersionis digitos propter exiguitatem disci Solaris in chartâ fortasse non adamussim reductos, & à quibusdam suprascriptis, per aliquot minuta huc & illuc discrepantes, nec inter se cohærentes hîc inserere supervacaneum duxi.

Ex observatione Clariss. Ismaëlis Bullialdi facta in ædibus Illustrissimi Præsidis Thuani, initium fuit hora 9. 32′. finis verò hora 11. 48′. in quibus nesciretur quo fato solus à tot & tantis observatoribus vno aut altero minuto discreparet, nisi ipse

ingenuè fateretur jam incœpisse obscurationem cùm observavit, & priùs desiisse observare quàm Sol obscurari, vnde verisimilius statuit initium hora 9. 30′, finem verò hora 11. 50′. Rationem semidiametri Solis ad semidiametrum Lunæ vt 100 ad 101, vel 102. Digitos Eclipticos 10. 25′. Lunæ ingressum in discum Solis per 88. gradum, & exitum per 44. grad. à puncto verticali Solis. Cæteras observationes cum calculo ejusdem Eclipsis ex Tabulis suis Philolaïcis deducto, & ab ipso typis mandato, vt videre licebit, ideo prætermitto.

Ejusdem deliquii observatores fuere in Collegio Navarræo per maximum sextantem Ioan. Bechet Mathematum Professor, D. Picart, & alii hora 9. 29′. 30″. initio, quod nobiscum exactissimè consentit, medium digitorum 10. 28′. finem verò non observarunt.

In Palatio Serenissimi Principis Ducis Aurelianensis Regis Patrui, Nobiliss. Eques Marchio de Villenes, Ioan. Baptista Morinus Mathematum Professor Regius, D. Agaratus, & in plerisque vrbis ædibus alii etiam Mathematici, eandem Eclipsim observarunt, quorum observationes si ritè factæ fuissent cum instrumentis diligenter examinatis, & pinnacidiis debitè collocatis, cum superioribus coincidissent: sed ex eo quòd sub finem Eclipsis, altitudinem Solis referunt majorem maximâ sive meridianâ, positâ elevatione poli 48. 53′, satis liquet ipsos in aliis etiam altitudinibus tribus aut quatuor minutis ob defectum instrumenti aberrasse: ipsi juris publici facient si viderint.

Hæc ego; qui nusquam gentium exactiùs observatam Eclipsim facilè persuaserim posteritati, cùm à tot viris Illustribus omni supellectile Mathematica instructis, cælo serenissimo, ab omni refractione libero, vtpote Sole admodum sublimi, viis & locis differentibus, idem minutum primum, cum discrepantia solùm aliquot secundorum nacti sunt, quod ex diversa polaris elevationis, vel loci Solis suppositione, vel instrumentorum lubrica dispositione, nec infallibili divisione, oriri potuit.

Eamdem Eclipſim obſervavit Diniæ quæ eſt Orientalior Lutetiâ 25 horæ minutis & ſub elevatione poli 44. 6′. Clariſſ. & hujus ſæculi Tycho, Petrus Gaſſendus cum Bernerio, per vmbras rectas & verſas, à quadrato Geometrico cujus vtrumque latus in 1000 partes diviſum erat, exhibitas, & altitudinis variationi circa meridiem inſenſibilis, opem ferente horologio ſciatherico: de cujus tamen fine contendere nolens, vt habetur in ipſius Epiſtola ad Bullialdum & amicos ſcripta, initium ſtatuit hora 9. 43′. cum deviatione diametri à perpendiculo graduum 75. medium hora 10. 51′. finem hora 11. 58′. cum deviatione à perpendiculo graduum 45. digitos Eclipticos 9. 24′. diametrum Lunæ 15′. 50″. circiter & Solis 15′. 20″. hoc eſt ferè vt 100. ad 103. vt ex præcipuis defectus phaſibus diligentiſſimè obſervatis, & inter ſe collatis, conjicere potuit.

Placuit mantiſſæ loco, & publicæ vtilitatis gratiâ, calculum ex variis Tabulis Aſtronomicis ad longitudinem & latitudinem Pariſienſem factum, & obſervationi ſupradictæ comparatum hîc ſubjungere, vt vnicuique pateat quænam propiùs ad verum acceſſerint, & quibus vtendum deinceps, dummodo compluries eódem recidant, nec enim ſatis erit bis aut ter pene ſcopum attigiſſe: cùm nullæ extent hypotheſes & ex iis tabulæ, quibus ad aliquot Eclipſes & Planetarum loca obſervata ſatisfactum non fuerit, his enim vt poſtulatis ſuperſtructæ ſunt. Sed omnibus & ſingulis, futuris & præteritis, ad minutum reſpondere, hoc opus hic labor eſt nondum ad finem perductus, quod ex Lunæ motibus variis & irregularibus nec ſatis hactenus compertis manare certum eſt.

	Eclipſis vt apparuit Pariſiis 1652. die 8. Aprilis.	*Vt apparere debebat ex Longomont. & calculo Eicſtadii.*	*Ex Philolaicis & calculo I. Bullialdi.*	*Ex Coperniceis Pariſinis D. Petavii.*	*Ex Lãſbergianis cũ æquatione tẽp. Tychonis*	*Ex Rudolphinis Mediceis.*
	Ho. Min. Sec.	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*H. M.*	*H. M.*	*H. M.*
Initium.	9 29 30	9 18 52	9 13 39	9 4	8 52	8 44
Finis.	11 51 0	11 53 38	11 32 43	10 8	11 20	0 44
Duratio.	2 21 30	2 34 46	2 19 4	2 4	2 28	2 0
Digiti.	10 20	10 42 38	10 36	11 20	11 52	10 46

APOTELESMA.

CERTO certius est infaustos & insolentes per varias mundi partes eventus Eclipsim hanc subsequuturos. Timeant Reges, Principes, Magnates, subditorum clamores, defectiones, rebelliones: timeant proceres & Magistratus, civium contumaciam, plebis furorem, & Regum iras: timeant Ecclesiastici & sacrorum cultores, nova dogmata, schismata, & impietates: timeant cives dissidia, lites, seditiones, & deliria, quibus plectantur: Mensularii & Trapezitæ fraudes & versuras: Nautæ, tempestates, turbines & naufragia: Rustici grandines, gelu, siccitates, sterilitates, pecudum & jumentorum interitum: Populi denique omnes, bella, famem, pestes, incendia, inundationes, febres, vastationes, ruinas vrbium, depopulationes, terræ motus, & quidquid asperum contingere solet hominibus, nec enim aliter quàm olim, mundus ab infortuniis securus esse potest. Timeant Hispani, Lusitani, Galli, Veneti, Allobroges, Rhæti, Itali, Angli, Scoti, Hiberni, Belgæ, Dani, Sueci, Poloni, Moscovitæ, Germani, Turci, & quotquot in Europa populi deliquium hoc observarunt. Verùm non extimescant, si quæ mihi fides, quasi effectus Eclipsis & influxus errantium & fixarum in hac aut illa domo, angulis, detrimentis aut dignitatibus collocatarum, tot & tantas divinæ potentiæ ludentis in rebus humanis dispositiones. Nec Martem Eclipsis dominum, cum Venere in vndecima constitutum, nec Mercurium culminantem & luminaribus adstantem, in signo Ecliptico intercepto & æquinoctiali: nec Saturnum in aquatico mobili & ascendente, ipsis ad quadratum configuratum, & Iovi cadenti & subterraneo oppositum: nec ipsum Solem obscuratum, seu veriùs à Luna nobis ereptum in domo & signo Regiis, loco & tempore suæ exaltationis & medio cæli: nec quidquid infaustum Arabes, Chaldæi, Græci & Latini minantur ab Astris, reformident: nec suis laboribus defectionem sideris adsimilantes, vt cum Tacito loquar, rationum ignari omen præsentium accipiant, & dies minaces

& in ſcelera erupturos ſibi prædici putent. ſed vereantur hæc infortunia propter viciſſitudines rerum & proximas ad hos eventus cauſarum diſpoſitiones, ex quibus certiùs quàm ab Aſtris Politici & ſpeculatores futura prænoſcere conſueverunt, quæ Deus vt averruncet hoc metro Boëtii ad rem, mores & tempora appoſito, compellandum hortatur

PETRVS PETIT, *Reg. Arcib. muniendis Præfectus.*

O ſtelliferi conditor orbis,
Qui perpetuo nixus Solio,
Rapido cælum turbine verſas,
Legémque pati ſidera cogis,
Vt nunc pleno lucida cornu,
Totis fratris & obvia flammis,
Condat ſtellas Luna minores, &c.
Omnia certo fine gubernans,
Hominum ſolos reſpuis actus
Merito rector cohibere modo.
Nam cur tantas lubrica verſat
Fortuna vices? premit inſontes,
Debita ſceleri noxia pœna,
At perverſi reſident celſo
Mores Solio, ſanctáque calcant
Injuſtâ vice colla nocentes.
Latet obſcuris condita virtus
Clara tenebris, juſtúſque tulit
Crimen iniqui.
Nil perjuria, nil nocet ipſis
Fraus, mendaci compta colore.
Sed cùm libuit viribus vti,
Quos innumeri metuunt populi
Summos gaudent ſubdere Reges.
O jam miſeras reſpice terras
Quiſquis rerum fœdera nectis.
Operis tanti pars non vilis
Homines, quatimur fortunæ ſalo.
Rapidos rector comprime fluctus,
Et quo cælum regis immenſum
Firma ſtabiles fœdere terras.

Apud PET. LAMY, in Palatio 1652.

Hujus tam inſignis Eclipſis obſervationi quatuor adjicio, duas nempe ſolares, lunaréſque totidem, annorum conſequentium, quas penes me ſervabam.

Prima ſit menſis Auguſti 1654. quæ neſcio quo fato toti Europæ terrorem tantum incuſſit, vt crederetur

tandem adfore tempus
Quo mare, quo tellus, correptáque regia cæli
Ardeat, & mundi moles operoſa laboret.

de qua tunc luſi Gallicè metro & oratione ſoluta, quod hîc nolo neſciri.

Secunda

Secunda ſit item ſolaris, menſis Ianuarii 1656. quæ licèt æquè exactè, & cum eadem cura per quadrantes, ſpicilla & horologia (exceptis pendulis) obſervatæ fuerunt, vt hæc anni 1659. & illa 1652. Ne tamen ſim prolixior in deſcribendis ſtylo hiſtorico ſingulis earum phaſibus, &c. quod eſt in vtraque præcipuum, placet referre paucis, earum ſcilicet initium, finem, & quantitatem.

Illius igitur tam memorandæ eclipſis quæ neſcio quo contagio, non plebem ſolùm, ſed magnates & ſummos alioquin viros rerum phyſicarum ignaros, per totam Europam affecerat. Initium extitit Pariſiis 1654. die 12. Auguſti Sole elevato 31. 34′. vnde colligitur ex ejuſdem loco in 19. 30′. 38″. ♌ & elevatione poli 48. 53′. qualem ſæpius experti ſumus, incepiſſe præcisè hora ante meridiem 8. 4′. 20″. fuit ejus medium hora 9. 17′. 30″. finis hora 10. 30′. 40″. Sole elevato 51. 29′. digiti ecliptici numerati ſunt 9. 17′. Ingreſſa eſt Luna diſcum Solis per 10. gradum à Zenith, egreſſa verò per 50. à Nadir, viſa eſt vterque diameter Solis & Lunæ ad ſenſum æqualis. *Anni 1654.*

Eodem menſe & anno die 27. initium eclipſis lunaris apparuit cum ſtella quæ in dextro fœmore Bootis elevaretur ad occaſum 20. 25′. ex cujus aſcenſione recta 218. 16′, & declinatione boreali 28. 48′. emergit hora 10. 12′. 56″. finis eclipſis cum fulgens in dextro latere Perſei ad Orientem elevaretur 45. 28′. ex cujus aſcenſione recta 44. 46′. & declinatione boreali 48. 53′. elicitur hora 11. 42′. 32″. Obſervati ſunt tres ferè digiti incidentiæ & totidem emerſionis, ſed medium propter nubes obſervari non potuit, ſicut nec inſigniorum ſtellarum altitudo.

Anno 1656. faventibus iiſdem inſtrumentis, teleſcopio ſcilicet ſextante & quadrante, dentatis horologiis & ſciatherico ſeptempedali ſuprà deſcriptis, opémque ferentibus eximiis viris & rerum cæleſtium cupidis ac peritis, obſervata fuit altera eclipſis Solis die 26. Ianuarii, cujus phaſes omnes hîc deſcribere, vt ſupervacaneum foret, ſic præcipuas omittere piaculum. Ipſius igitur initium contigit Sole poſt meridiem alto 22. 17′. ex quo emerſit hora 12. 18′. 26″. quam ſtyli automatum & ſciatheri, 20′ poſt meridiem demonſtrabant, quibus hoc ad tempus magis fidendum, quàm exquiſitiſſimis quibuſcumque in- *Anni 1656.*

ſtrumentis altitudinum, tum propter exiguam elevationem refractionéſque hyemales, tum propter inſenſibilem illius variationem circa meridiem, vbi minuta pauca altitudinis plurima temporis anticipare aut retardare conſueverunt, vt eſt prænotatum. Initium igitur ſtatuimus hora 12. 20′. finem verò Sole elevato 9. 53′. vnde concluditur hora 3. 5′. 20″. ſatis conſentiens ipſis horologiis: digiti ecliptici obſervati fuerunt 7. 55′. ingreſſa eſt Luna per gradum 100. à verticali Solis, egreſſa verò per 10. diameter ipſius minor ſolari ad ſenſum, ſed quæ ad amuſſim non potuit taxari propter variantem chartam quæ diſcum Solis excipiebat, nec teleſcopio ſatis firmiter adhærebat, vt vnà cum illo moveri facilè poſſet, cui incommodo vt remedium adhiberetur, nec denſa corona circumſtantium, nec tempus patiebatur.

Anni 1657. Aliam Lunæ eclipſim anno 1657. menſe Iunio die 25. cùm obſervaturi eſſemus, tot nubes cælum obturbarunt, vt neque Lunam, neque aliud ſydus deprehendere liceret, donec tandem emergens, per trientem adhuc eſſet obſcurata, quod annotavimus (deficientibus tunc horologiis dentatis) cùm Arcturus eſſet ad Occidentem elevatus 50. 45′. vnde colligitur hora 10. 17′. 30″. Finem verò eclipſeos, ſpicâ Virginis altâ 16. 40′. cui competit hora 10. 40′. 10″. Sed huic & ſimilibus lunarium eclipſium obſervationibus, quas noctu exequi neceſſe eſt, ingenuè fateor non tam eſſe fidendum ob multas in obſervando tempore difficultates, vel ex parte pinnacidiorum, vel ex parte viſus aut luminis deficientis alteriúſve cauſæ, quàm bene ſperandum impoſterum nos habituros accuratiores. Paucæ enim admodum ſibi congruentes in vno eodémque loco, longitudinibus etiam aliarum civitatum per tabulas exhibitis proportionales, obſervatæ referuntur: ex quo parum hactenus emolumenti ab iis eclipſibus in Geographiam & Aſtronomiam derivatum eſt ad longitudines, quæ tamen ex iis ſolis certiùs innoteſcere deberent, quàm alio quovis modo, quandoquidem vno eodémque inſtanti videntur earum initium & finis ab omnibus, quovis loco diſſitis, quibus tunc Lunam videre contingit.

Obſervationes eclipſeon Lunæ incertæ.

Quomodo certiores fient.

Sperandum, inquam, poſthac lunarium iſtorum defectuum,

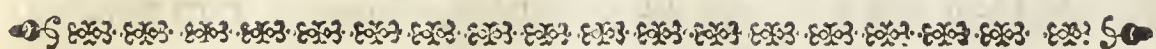
ſicut & ſolarium aliorúmque cæli phænomenon, tam exactas fore obſervationes, vt ne vno quidem minuto à vero aberrare poſſint, ope ſcilicet pendulorum à non ſatis laudando & poſteritate commendando Huggenio Zulichenſi dentatis horologiis adhibitorum ad quævis intervalla temporis exactè deſignanda, nullam varietatem iis afferentibus calore aut frigore, humore vel ſiccitate, quod vix vnquam putaſſem, aut ex Huggenii ſcripto publico, aut ex ejus privatis ad me literis, niſi tandem experimento doctus, affabrè facta & ſemel æquata ejuſmodi horologia, Solis eſſe æmula & ideo falli neſcia, ſæpiſſime probaſſem. Sciant quippe omnes quibus hæc legere contigerit, tribus abhinc menſibus continuis, horologia quatuor ejuſmodi, quorum duo cum pendulis pluſquam tripedalibus, alia cum minoribus, omniáque, minuta & ſecunda minutorum exhibentia, in vno eodémque cubiculo me aſſervaſſe, ac ſemper vno tenore eandem præcisè horam, & minutum inter ſe repræſentaſſe, nec diſcordaſſe tantillum à ſciatherico meo ſeptempedali quoties Sol affulgeret. Quod mihi & in automatis cuicumque docto miraculi inſtar eſſet, obvium ſi non eſſet. Vnde ſperare licet nos habituros in poſterum ex hoc invento non modò eclipſeon, ſed aliorum quoque ſyderum ac phænomenon obſervationes accuratiores, tum parallaxium refractionum, longitudinum terreſtrium, magnitudinum Solis, Lunæ & aſtrorum, diurnarum inæqualitatum, ſeu temporis æquationum, reliquarum denique rerum etiam difficiliorum abſolutiſſimam, omníque ex parte perfectam cognitionem.

Ex horologiis pendulis.

Quæ ſunt certiſſima.

Ipſorum vtilitates.





DISSERTATIO DE LATITVDINE PARISIENSI EAQVE IN VRBE MAGNETICA DECLINATIONE,

Adductis pluribus argumentis, quibus ſuſpicari licet vtramque ſubinde variare.

Excerpta ex Epiſtola ſcripta ad D. Sauvallam, & operi quod de Lutetia novo-antiqua edere parat, annexâ.



IRCA latitudinem Lutetiæ Pariſiorum, de qua me rogas, vt ſcribam, id primò habeo dicendum: ita inter ſe diſcordes eſſe authores & Geographos in illâ aſſignandâ, vt ſi omnes diverſæ ſententiæ ad calculum vocentur, tot cenſeri poſſint, quot à gradu 47. ad 49. ſcrupula interjacent. Cujus tantæ varietatis multiplex eſt ratio, atque hæc præſertim: quòd authores Græci, Arabes, Latini, Germani, Angli, Batavi, Hiſpani, Itali, Gallíque ipſi, qui de ſphæra, vel Geographia, vel Aſtronomia diſſeruerunt, ipſiúſque latitudinem aſſignarunt, aut Lutetiam numquam viderint, aut nullâ ſatis accuratâ obſervatione vſi, priorum dumtaxat veſtigiis inſtiterint, aut ipſi novi erroris fuerint anteſignani. Quod cùm ita ſit, vti conſtat, prorſus incumbit modò, vt ſuper ea re celebris alicujus authoris teneatur ſententia, vel certè audiantur hi qui exquiſitis inſtrumentis nec mediocri eruditione inſtructi ipſam Poli altitudinem accuratiùs obſeruarunt. Quamcumque porro ſequamur viam non eſt valde facile ſeſe hinc expedire. Quòd ſi enim Ptolemæum qui inter veteres Geographos primatum obtinet conſulas hoc locò: multùm à ſcopo aberrabis. Is quippe ſecundi Geographiæ ſuæ libri capite 8. docebit nos longitudinem Lutetiæ Pariſiorum ab Inſulis Fortunatis eſſe 23. grad. cum

Vnde oriatur diverſitas latitudinis Pariſiorum.

Ptolemæi ſententia.

ſemiſſe, latitudinem verò ſeu poli elevationem 48. grad. 30. min. atque hunc ſecuti ſunt ferè omnes quibus contigit ea de re diſputare ante poſtremum ſæculum : & recentiorum quoque nonnulli religioni ducunt ab hac tanti viri ſententia facilè recedere. Et certè non abhorret à vero Ptolemæum, qui ſummo ſtudio ſcribendæ Geographiæ incumbebat, dediſſe operam vt viri periti & induſtrii ſitum huius vrbis tum ſatis claræ ac florentis explorarent, cùm id temporis, inter Ægyptum, & Gallias, Nilum & Sequanam, ſub vno & eodem Romano Imperio majus fortè commercium quàm nunc, intercedebat. Non me autem fugit alios antiquiores Ptolemæo nec indiligentes Geographos extitiſſe, quos inter Strabo, Auguſti & Tiberii temporibus ſcriptor clariſſ. Gallorum ingenia noſtróſque mores mirificè depinxit, ſed terrarum ſitus ſilentio omnino prætermiſit; vt & Solinus, Pompon. Mela, Plinius, aliique fere coætanei, qui de locorum longitudine, aut latitudine nihil tradiderunt. A Ptolemæo igitur ad proximè elapſum ſæculum non immeritò apud doctos ipſius valuit authoritas, quam cœpit ſenſim revocare in dubium ætas majorum, ſed infelici vtplurimùm ſucceſſu. Sunt enim qui hanc vrbem ſub 47. gradu conſtituant, alii ſub 48. cum 10. min. alii ſub 48. cum 20′. quamquam pars melior & major Aſtronomorum Ptolemæum ſequi maluerit, quàm obſcurioris nominis authores ſecundæ notæ, qui aut malè concinnatis tabulis, aut obſervatoribus imperitis, iiſque Aſtrolabio chartaceo, vel exiguis dumtaxat inſtrumentis vtentibus, fidem adhibuerant. Vtcumque ſe res habeat, in hunc errorem lapſi ſunt non infimæ claſſis authores alioquin celebres, Mercator, Ortelius, Bertius, Gemma Phriſius, Scaliger, Mætius, Longomontanus, Stoflerus, Reinholdus, & plerique alii, qui Pariſienſem latitudinem minorem Ptolemaica cenſuerunt, cùm potiùs addi ad eam oportuerit, vt mox ſum breviter demonſtraturus. *Plurimorum lapſus.*

Conſtet interim ante obſervatam ex profeſſo poli Pariſienſis elevationem nihil pro certo admittendum, jámque eſſe opus vt variorum variæ obſervationes ſtrictim diſcutiantur : è quibus eſto prima Ioan. Fernelii Ambianenſis Medici & Philoſophi præſtantiſſimi, quam libro, cui titulus eſt Coſmotheoria, *Obſervatio Fernelii.*

dato in lucem anno 1528. his verbis refert. *Electa die perquàm ſerena quæ fuit Auguſti 25. hîc Pariſiis Solis in meridie conſtituti elevationem per regulas deprehendi eſſe grad. 49. min. 13. Cùm igitur Sol vndecimum Virginis gradum teneret, cujus declinatio borealis 7. grad. 51. min. judicavi æquatoris elevationem partes 41. min. 22. continere, quare Pariſiorum latitudinem eſſe 48. grad. 38. min.* Viden Fernelium hanc latitudinem jam 8. min. ampliorem quàm Ptolemæum facere?

Orontii Finæi.

Orontius Finæus, Fernelio coævus, & Regius Matheſeos hac in vrbe Profeſſor, in Coſmographia ſua & aliis paſſim libris elevationem hanc 48. grad. 40. min. ſtatuit, variáſque Solis altitudines, & vmbras ex ipſa & ad ipſius vſum computavit, tametſi aliquando in Ptolemæi ſententiam revolvitur cùm civitatum catalogum contexit. Nec multùm à Fernelio abhorret Orontius, cui major eſt habenda fides, vt Mathematicis ſcientiis magis exculto, eáſque publicè docenti, quàm iſti alteri profeſſione Medico & admodum juveni ſoliúſque oblectationis causâ colenti hanc diſciplinam, cùm alius contrà totus in eam incumberet, nec quidquam ipſi deeſſet ad exactas obſervationes inſtituendas, Franciſco Primo Rege Chriſtianiſſimo, & Cardinali à Lotharingia ipſius Orontii Mecœnate, ſumptus largiter ſuppeditantibus. Cujus rei fidem facere poſſunt à me viſa inſtrumenta duo ex ipſius mente & induſtriâ fabricata: quorum primum fuit quadratum Geometricum ex ære, in quo circuli quadrans duorum circiter pedum ſemidiametri rectè diviſus cernebatur, ſicut latera ipſius quadrati in partes 1000 æquales: alterum verò fuit horologium dentatum 3 circiter pedes altum, & ſeptem æquis ſuperficiebus circumſcriptum, quarum ſingulæ vniuſcujuſque planetæ motum exhibebant. Quod quidem automa, ex mandato prædicti Cardinalis fabricatum, vt ex ipſius ſymbolo argumentor, hederâ ſcilicet pyramidem ambiente cum hac epigraphe, *te ſtante virebo*, fidem facit quantâ ſolertiâ & ingenio fuerit Orontius. Adeò vt nec exquiſita inſtrumenta, nec quidquam aliud ad accuratas obſervationes perficiendas ipſi defuerit, neque vllum contradicendi locum reliquiſſet, ſi obſervationum ſuarum modum, diem, & annum tradidiſſet; quo non præſtito

nos idem dubium manet, quod in observatione Fernelii, & summo viri ingenio Francisci Vietæ suspicamur.

Siquidem Vieta in lib. 8. Responsorum, ipsa die æquinoctii Parisiis altitudinem Solis meridianam ex vmbræ rectæ longitudine observasse, ex eáque poli elevationem grad. 48. min. 49. collegisse testatur. Sed demiror quòd & annum omiserit, & eum diem elegerit erroribus maximè obnoxium, cùm citissimè varietur declinatio; ita vt nisi Sol ipsum æquinoctium terat in ipso Meridiano (quod nequidem semel intra ducentos annos forsitan evenit) vix citra errorem altitudo æquinoctialis deprehendi possit. Ex eâ igitur, sumpta poli elevatio licèt sit veræ propior quàm reliquæ omnes, valde mihi suspecta foret, & examini subjicienda, nisi aliâ methodo viáque certiori illustrissimum virum hanc obtinuisse existimarem. Istud verò, in exemplum eò tantùm attulisse, quò triangulorum analysim suam illustraret. *Vietæ observatio & defectus.*

Quod attinet Fernelium, is mihi videtur rudem admodum & imperfectam observandi rationem tenuisse in opere supradicto, quod Ioan. III. Regi Lusitaniæ dedicavit; cùm tamen id ageret, vt globi terrestris magnitudinem definiret. Cujus voti vt fieret compos, multa milliaria sub eodem Meridiano se confecisse ait, quousque latitudinem, *quæ magis vno gradu quàm Parisii vergit in boream* deprehendisset, sic enim loquitur. *Cujus loci distantiam à Parisiorum Lutetia perquirens, vulgi testimonio* accepit, *intercapedinem esse 25. leucarum. Nec tamen vulgi supputatione satiatus, ex revolutionibus rotarum vehiculi, vallibus & montibus ad æqualitatem propè redactis*, ait se collegisse *passus 68096. qui milliaria sunt Italica 68. cum passibus 96. &c.* Atque hic Fernelii in isto pulvere est labor, cujus conatus potiùs laudandus, quàm eventus probandus est, ita ægrè omnia isto in opere cohærent. Omissis enim erroribus quos videtur commisisse circa terræ mensuram, collium & vallium obliquitatem viarúmque anfractus dividando & in lineam rectam contrahendo, aliisque hujusmodi, quæ non sunt hujus loci; in sola poli altitudine commorabor, in quâ etiam examinandâ, ista non requiram quæ ab accuratioribus negligi non solent, sed querar solummodo ipsum re- *Fernelii observatio dubia fidei.* *In globi terræ mensura.* *In latitudine Lutetiæ inquirenda.*

ticuiſſe annum obſervationis ſuæ, imitatum in hoc Genethliacos circulatores, qui ne menſem quidem & annum nativitatis inquirunt ad erigendum thema cæleſte. Hinc porro conſtare poſſet an rectè progreſſus fuiſſet Fernelius, an verum Solis locum exploraſſet, an declinationem maximam ſuppoſuiſſet 23. 28′, quod ſanè credibile eſt, (cùm tamen Tycho eam deprehenderit illo ſæculo 23. 31′. 30″.) an refractionum & parallaxium tabulis vſus eſſet, vt taceam de vitiis quibus non fortè caruit ligneum inſtrumentum, & de ipſa quam elegit anni tempeſtate circa æquinoctia, vbi Solis declinatio citiſſimè mutatur, ideóque erroribus eſt maximè obnoxia. Quæ omnia ſi acriori judicio contempleris, haud mirum videbitur noſtras ab Orontii, Fernelii, ac Vietæ obſervationibus diſſentire. Et quod moleſtius eſt, illorum nemo tempus ejuſmodi obſervationum indicavit, vnde forſitan diſcriminis earum cauſas nobis colligere liceret; noſtræ tabulæ quippe longè ſunt accuratiores, ex quibus Solis in Zodiaco locus certior, declinatio ipſa compertior, parallaxes denique & refractiones magis cognitæ. Quamobrem ſubductis omnibus præteriti ſæculi obſervationibus, quæ minùs videntur accuratæ, modò ſupereſt, vt ex recentioribus noſtris quiddam magis conſtans in medium proferamus. Primus ex iis occurrit Henrio Mathematicarum ſcriptor & profeſſor non contemnendus; qui Coſmographiæ ſuæ pag. 325. refert, ſe anno 1614. ex maxima & minima ſtellæ polaris elevatione latitudinem Pariſiorum inveniſſe grad. 48. min. 55. & pag. 328. ex Solis varia elevatione ipſam collegiſſe 48. 54′. Midorgius & Gaſſendus noſter vt ipſe refert ad annum 1625. Obſervationum Aſtronomicarum, eamdem latitudinem 48. 52′. deprehenderunt. Bechetus in ſuis tabulis de theoria planetarum hanc altitudinem poli 48. 52′. 30″. definivit. Quòd ſi, vt accepi, Alealmus, Merſenus, Bourdinus doctiſſimi alioqui viri, non cenſuerint majorem 48. 40′. hinc liquet eam vel ab iis haud fuiſſe obſervatam, aut fortè oſcitantiùs. Nobiliſſimus Comes Paganus, Morinus, & Duretus in ſuis tabulis hanc fecere 48. 50′. Doctiſſimus Bulialdus mihi retulit eamdem ſe deprehendiſſe 48. 51′. Robervallus tandem Regius Mathematum Profeſſor, & in practicis vel ad ſcrupulum exactus, hanc definit

Obſervationes hujus ſæculi.

finit

finit 48. 54. min. Ego verò in vtroque ſolſtitio tum æſtivo, (ne declinationis inconſtantia in errorem induceret) tum hyberno, vt tentarem an parallaxium & refractionum tabulæ Tychonianæ, quæ in hanc latitudinem incurrunt cum obſervationibus æſtivis convenirent, diligenter ſic obſervavi.

Anno 1652. die Iunii 23. beneficio quadrantis ex ære conflati, cujus diameter ſex pedes æquat, meridianam Solis altitudinem 64. 37. min. deprehendi. Cúmque Sol tunc 2. grad. 24. min. Cancri obtineret, ipſius declinatio fuit 23. 30. min. 16. ſec. quâ detractâ ex Solis altitudine, ſupereſt æquatoris elevatio 41. 6. min. 50. ſec. quam ſi à quadrante circuli ſubduxeris, ſupererit latitudo quæſita, graduum ſcilicet 48. 53. min. 10. ſec. Cùm poſtridie eamdem obſervationem iteraſſem, meridianam Solis altitudinem 64. 36. min. inveni, cúmque Sol 3. 21. min. Cancri obſideret, ipſius declinatio fuit 23. 28. min. 51. ſec. quare elevatio æquatoris 41. 7. min. 3. ſec. & Poli 48. 52. min. 57. ſec. hoc eſt 48. 53. min. neglectis vtrobique ſecundis ſcrupulis tum loci ſolaris, tum declinationis. *Obſervationes Authoris.*

Anno 1654. die 23. Iunii obſervata Solis altitudine meridiana 64. 38. min. ac Solis loco in grad. 1. min. 54. Cancri juxta Argolum ſuppoſito, declinatione itidem poſita 23. 30. min. 41. ſec. æquatoris elevatio 41. 7. min. 19. ſec. concluditur, ex qua Poli ſublimitas 48. 52. min. 41. ſec. Cùm verò anno 1657. circa brumale ſolſtitium aëris ſerenitas ad obſervandum me impuliſſet, die 25. Decembris altitudinem Solis meridianam 17. 43. min. offendi, cui additâ parallaxi 2. min. 52. ſec. & ſublata refractione 6. min. vera Solis altitudo remanet 17. 39. min. 52. ſec. Cúmque ejus locus ex tabulis eſſet in 4. 16. min. Capricorni, ipſáque declinatio 23. 27. min. 20. ſec. elevatio æquatoris elicitur 41. 7. min. 14. ſec. ipſáque adeò latitudo 48. 52. min. 46. ſec. quæ quidem cum aliis æſtivis obſervationibus ſatis exquiſitè conveniunt, ac præterea tabulas tum parallaxium, tum refractionum, necnon Poli altitudinem eſſe 48. 53. min. potiùs quàm 52. min. confirmant: quamquam alibi ne à Midorgii, Gaſſendi, Bulialdi, & Becheti æſtimatione diſſentirem, eamdem latitudinem 48. 52. min. dumtaxat definierim, ratus vnius ſcrupuli errorem inter obſervandum, aut mi-

hi, aut illis, ſeu ab inſtrumentis, ſeu à loco Solis diverſimodè computato obrepere facilè potuiſſe.

Ipſius ſuſpicio de latitudinis variatione.

Age verò? ex his variis obſervationibus inter ſe collatis quid nunc inferam, quidve conjecter, paucis aperio. Videtur mihi latitudo Lutetiæ, ſeu Poli elevatio à Ptolemæi temporibus ad noſtra vſque, aucta ſemper fuiſſe, adeò vt à 48. 30. min. vſque ad 48. 53. vel 54. min. increverit. Quòd ſi ab Orontii & Fernelii ætate 12. aut 13. min. à Vietæ verò ad noſtram 4. aut 5. minutis aucta fuerit, quis ſcit an retroactis ſæculis idem ſubierit incrementum, aut variatio ſaltem aliqua intervenerit? Quis affirmare audeat vetuſtiores omnes in obſervando hallucinatos fuiſſe? Superiùs quidem veterum obſervata quòd à noſtris non mediocriter diſſentirent, vt dubiæ fidei perſtrinximus, ſed tamen tantorum virorum doctrinæ & induſtriæ prorſus eſt aliquid concedendum: atque vt noſtris quoque fidem haberi à poſteris poſtulamus, ſic nos vtique decet illorum obſervationibus acquieſcere, ſecus in diſcrimen ipſa vocetur Aſtronomia, dirutóque hoc fundamento nullus in hac ſcientia progreſſus verus, aut fuerit, aut futurus ſit. Quocirca nihil prohibet, meâ quidem ſententiâ, quominus aliquam in Poli elevatione varietatem, ac mobilitatem ſuſpicemur. Quòd ſi licuit Copernico, Tychoni, atque aliis, ex Hyparchi, Ptolemæi, Albategnii, & ſuis propriis obſervationibus, Zodiaci obliquitatis librationem colligere ex aliquot minutorum differentia, neque auſi ſint veterum hac in parte judiciis obſtrepere, tametſi Tychoni perfacile fuiſſet declinationem maximam 23. grad. 31. min. cum ſemiſſe vti deprehenderat, conſtantem affirmare; nullique vnquam mutationi obnoxiam fuiſſe contendere, priſcorum monumenta abrogandò, cùm de 20. dumtaxat ſcrupulis ageretur. Quidni ex veterum, & noſtris inter ſe collatis obſervationibus, latitudinis mutationem ſit fas quoque concludere? Cùm aliunde major ſit differentia, quàm vt in vitia inſtrumentorum refundi poſſit, 23. ſcilicet minutorum: in quo nec Aſtrolabia nautarum, nec Papyracei tyronum quadrantuli tam enormiter peccare conſueverunt. Atque hæc fortè eſt ratio, cur Tycho, Fruenburgum miſſo diſcipulo, vt Poli altitudinem exploraret, illam 54. 22.

Veterum obſervationibus acquieſcendum.

Idem latitudinis variæ ac obliquit. Zodiaci argumentum.

min. compererit, quam Copernicus 54. 19. min. 30. sec. circa annum 1500. offenderat. Vnde tamen Tycho occasionem arripuit, injustam sanè, Copernicum reprehendendi, quòd refractiones atque alia id genus ad exquisitas observationes necessaria non adhibuisset, quasi probabile sit Copernicum Tychone longè peritiorem in observanda sui loci latitudine obdormiisse, & vel ex ipsius Solis æstivi, vel stellarum quæ nulli refractioni essent obnoxiæ, vel circumpolarium altitudine, methodum inveniendæ latitudinis ignorasse. Certè eum non fugiebat refractionum scientia, cùm Vitellionis & Alhazeni libros evolvisset omnes, Walterúmque legisset, cujus observationibus vtitur identidem. Quid porro Walterus? *Notandum*, inquit, *quòd circa Horizontem astra apparent, propter radios refractos, supra Horizontem. Cùm secundùm veritatem sunt sub eo, quod instrumento armillarum sensibiliter sæpius mihi apparuit*, &c. Quare effectus refractionum Copernico innotuere, vt etiam ex ejus libro 5. Revolutionum, cap. 30. apertè colligitur, vbi insinuat, Ptolemæo Alexandriæ serenitatem & aëris puritatem plurimum favisse, cùm ipse locum incoleret fœdum nebulis, & Vistulæ vaporibus præpinguem. Itaque non video cur Copernicus in Poli sui elevatione exploranda erroris sit insimulandus, ex eo quod 90. post annis eadem, major reperta fuerit 2. min. cum semisse. Quòd si quis nunc Fruenburgi eidem observationi incumberet, forsitan nonnihil adhuc auctam reperiret, atque vtinam eruditi alicujus & industrii viri has partes incolentis, Hevelii videlicet aut Eichstadii id animo insideret. Tum enim latitudo loci tam celebris, cui explorandæ isti duo tanti nominis Astronomi diligenter insudarunt, notior sanè foret. Nec minùs optandum nunc esset, Alexandriæ latitudinem quam nemo negarit accuratè observatam fuisse à Ptolemæo, ritè id temporis explicari: vt hinc tandem colligi posset, an tot labentibus sæculis immutata fuerit. Quemadmodum in plerisque civitatibus Italiæ aliarúmque regionum contigisse suspicamur, quarum latitudines longè nunc sunt aliæ in tabulis & libris recentiorum, quàm in Ptolemæi Geographia olim sunt obsignatæ. Ac ne procul exempla petam; si qua profectò latitudo debuit esse diligenter observata,

Copernicus vindicatus contra Tychonem.

Latitudines aliæ nunc quàm olim.

Romana maximè, eo quòd hæc civitas tum orbis & imperii foret caput : atqui ejusmodi latitudo quam olim Ptolemæus esse voluit 41. 40. min. Clavii temporibus ipso teste in sphæra sua observata fuit graduum præcisè 42. Keplerus autem in tabulis suis Rudolphinis quas dat pro accuratis eamdem statuit 42. 2. min. Oportuit ergo à tempore Ptolemæi ad hanc vsque nostram ætatem, Romæ latitudinem 22. minutis saltem auctam fuisse, quod ipsum de Parisiensi demonstravimus, quandoquidem optimis experimentis modò constat exæquare saltem 48. 52. min. E certioribus autem sæculi superioris intelligamus vix 48. 49. min. attigisse. Nec verò fieri potest, vt in eo genere observationum, tam veteres omnes quàm recentiores aberraverint: vnde porro latitudinum talis varietas existat hîc non pro certo definio: tantùm dico videri adscribendam cælo terræve nostræ; quod posterius mihi longè probabilius videtur, cùm suspicer aliunde, (vt infrà videbitur) terram peculiari quodam motu circa proprium suum centrum gyrare, & axem suum nonnihil ad cæli cardines inclinare, ob ídque mutare paulisper situm longa successione temporis ac valde lentè. Nec est propterea cur negetur immobilis saltem ad sensum, cùm longè sit alius Copernici motus diurnus annuúsque quo vult eam converti: de quo vt aliquid pronuntiem, nihil modò pertinet ad quæstionem in qua versamur. Quare, ab eâ ne divertam, esto sanè variationis latitudinum causa, nunc obscurior; an minùs propterea credamus oculis doctorúmque plurimorum observationibus accuratis, illam de facto variationem asserentibus? Sed erit fortasse tempus cùm hæc veritas clariùs innotescet. Interim liceat motum hunc quem dixi terræ tribuere, sicut in pari caussa similem finxit Copernicus, aut potiùs eumdem, lib. 3. Revol. cap. 3. quamquam alio fine vt scilicet rationem redderet obliquitatis Zodiaci, excentricitatis Solis, & anticipationis æquinoctiorum, cùm ait, *Telluris Polos loco moveri, ac processu temporis lineas quasdam describere corollæ similes:* ex quo motu non minùs rectè sequitur (quod nec ipse nec alius quod sciam advertit) latitudinis loci, quam obliquitatis Zodiaci variatio, vt ex legibus Geometriæ facillimè demonstrari potest. Si ergo post centum annos poli Parisiensis elevatio 5. aut 6. mi-

Roma & Lutetiæ latitudines æqualiter auctæ.

Ex motu axis terreni.

nutis major à nobis quàm tunc temporis inveniatur, num rectè suspicari possum eam esse mobilem? Sed si abhinc annis totidem alia reperiatur, nonne hæc mea conjectura firmari poterit in apertam demonstrationem, sicut ex variis Astronomorum observationibus, aliquot inter se minutis, nec pluribus quàm nos discrepantibus, inclinationis eclipticæ mutatio jam antè rata fuit? atque eo tantùm consilio meas & aliorum observationes hîc referri placuit, vt sint vsui posteris eásque cum suis componant ad eliciendam veritatem quantum potest.

Sicut ecliptica inclinatio.

Sed vt quoquomodo mihi persuadeam, ad illius variationis causam indagandam, non temerè à me aliquem motum terræ adscribi, (vt sileam de annuo aut diurno quem doctissimi quique animo spectant, quamvis sua sensa evoluere non ausint ne vulgò insanire videantur) juvat quoque hoc loco occasione declinationis magneticæ, quid abhinc annis fere 30. fuerit deprehensum, paucis significare. Ego cùm semper illi Philosophiæ quæ Gilbertum principem agnoscit, addictus vltrò fuerim, atque vt multi testari possunt, cum PP. Mersenno, Furnerio, Kirkero, & Grandamico, qui jam id ipsum scriptis vulgarunt, tot mirabilium virtutum quæ hoc in lapide deprehenduntur, jam olim fuerim perstudiosus; contigit aliquando vt Lutetiæ, acus magneticæ declinationem vellem explorare; quod vt majori diligentia præstarem, lineas tres meridianas quàm fieri potuit accuratè, in variis hujus vrbis locis delineavi; quibus versoria, seu varias acus diversæ longitudinis applicui, quæ plures magnetes, & in diversis quidem à Polo punctis contigerant (vt mihi liqueret an ex illa diversitate lapidum & contactuum, aliqua in declinatione varietas emergeret) vbique constanter & eamdem 4. graduum cum semisse à Septentrione in Orientem animadverti: quam hactenus crediderant omnes 9. aut 10, graduum, ex observationibus Orontii & Castelfranci (qui magnum hac de re volumen conscripserat, longitudinésque locorum, ex declinationis magneticæ differentia fuerat pollicitus) adeò vt horologiorum solarium & pyxidum confectores, acus magneticæ locum inter duodecimam & primam horam medium vulgò depingerent. Hanc meam observationem vix evulgaveram, cùm in plerisque Galliæ regionibus idem à multis explora-

Declinationis magneticæ variatio.

Observata Parisiis.

tum fuit, neque vlla declinationis diverſitas apparuit, quantumvis loca longitudine multùm diſſiderent, vt ipſe ego ab vltimis Armoricæ litoribus, vſque ad lacum Comenſem in Valletelina expertus ſum. Tum fuimus omnes in ea ſententia vt putaremus ab antiquis peccatum hîc fuiſſe, nec aliàs declinationis magneticæ aliam extitiſſe poſitionem. Cùm ecce nobis ab

Et Londini. Anglia allatæ ſunt literæ quibus accepimus hanc dubio procul haud eſſe conſtantem; quandoquidem olim anno ſcilicet 1580. Bourroſius in Mathematicis eximius, ex obſervationibus Solis Azimuthorum accuratiſſimis menſe Octobri prope Londinum, acum magnete illitam à Meridie in Ortum 11. grad. 15. min. deflectere compererit; anno verò 1622. menſe Iunio Gontherus Matheſeos profeſſor, in eodem loco, declinationem multùm imminutam, nempe 6. grad. tantùm invenerit, poſtremò annis 1633. & 1634. Gelibrandus Gontheri ſucceſſor eamdem obſervationem, eodem in loco, atque eadem prorſus methodo inſtituens, cùm acus 12. digitis longas adhibuiſſet, 4. dumtaxat gradus à Meridie deflectere cognovit. Quæ omnia cùm in lucem is dederit nullus dubitandi locus relinquitur, Magnetis declinationem variaſſe, quod & nos experti ſumus, & quivis alius experiri facilè poteſt.

Suſpicio cauſæ variationis illius. Vnde ſequitur neceſſariò vel axem terræ ſeu lineam meridianam cujuſvis horizontis ſubinde mutari, ſi axis magnetis immotus conſiſtit; vel hunc eſſe mobilem ſi terræ axis loco ſuo non dimoveatur; vel vtrumque mutationi eſſe obnoxium, vt acceſſus & receſſus vtriuſque ratio reddi poſſit. Cùm verò longè probabilius videatur hanc varietatem prodire potiùs ex telluris axe qui ſitum mutet, neque ſemper ad eadem cæli puncta dirigatur; quàm ex axe magnetis, qui velut ſub jure ac

Ex motu axis terræ. dominio globi terreſtris, extra controverſiam, poſitus eſt. Vix credo meliorem proferri cauſſam poſſe iſtius variationis, quàm quæ ſumi poteſt à motu polorum terræ, immoto centro illius, præſertim cùm ſit eadem quæ mutabilitatis latitudinum. Nec enim audiendi ſunt qui variationem hanc magnetis, autumant oriri ex mutatione ſuperficiei terræ verſus polos quæ per acceſſum maris ad vnam illius partem, & receſſum ab alia faciem variavit, & acus declinationem, quod nulla relatione probatur,

ex ferri fodinis, quæ ſubinde generantur de novo, aut quaſi verò vna deficeret, aut ex ſeſe deſineret eſſe ferrea, & acuum motrix cum altera conflatur. At id præterquam quòd fieri non eſt probabile, ne fingi quidem poteſt niſi ab iis qui planè credent inſulas eſſe & litora quæ navium ferramenta ad ſe trahant, aut ſaltem verſoria, quod experientia jamdudum falſi convixit. Quæ quidem omnia, vti ſperandum, poſt aliquot annorum decurſus longè illuſtriora fient; ſi locorum latitudines mutari comperiantur; ſi lineæ meridianæ in eodem plano horizontis, eóque ſtabili, delineatæ, non ſint conſtantes; ſi verſoria varias ac varias declinationes exhibeant. Quæ tria vel duo ſaltem, concurrere ſimul ſi deprehendantur, hâc fortè prærogativâ gaudebo, quòd primus dederim huic ſuſpicioni locum, vnde pòſt idonea ſequatur hypotheſis, præſertim elevationis poli & & magnetis inconſtantiæ, *quorum,* vt verbis vtar Copernici loco citato, *nemo meliorem adferet rationem quàm axis terræ & polorum ejus deflexum quemdam.* Vt mihi videtur.

Non ex ferri fodinis.

Probabitur ex linea meridiana magnetis & latitudinis variatione.

Cùm verò ſupradicta hæc inter ſcribendum amico cuidam, & earum rerum perito communicaſſem, is mihi retulit ſe duobus abhinc annis in Bononia Italiæ miratum fuiſſe profeſſores Mathematicarum tam celebris Academiæ, conſenſu aut juſſu ſuperiorum lineam meridianam accuratiſſimè obſervaſſe; neve aut injuriâ temporis, aut ſucceſſorum incuriâ vitiaretur, hanc ſecundùm longitudinem templi vaſtiſſimi S. Petronio ſacri, marmoreâ faſciâ deſcriptam in pavimento porrexiſſe; credo vt explorarent, ac poſteris explorandam relinquerent, ſeu lineæ meridianæ, ſeu declinationis Magneticæ varietatem ſi quæ ſubeſſet, ipſis enim ſat compertam credimus Gelibrandi obſervationem. Quæ revera ſedulitas numquam ſatis laudanda, & ad exemplum commendanda poſteris, mihi videtur, atque equidem tantò impenſiùs, quanto rariores exiſtunt Principes & Magiſtratus qui harum artium ſtudioſis faveant, vel ipſas artes promovere ſtudeant. Quòd ſi jam olim præſtitum fuiſſet apud nos, ab iis qui Galliam noſtram parentem ingeniorum, his præclaris factis exornare poſſunt: quot progreſſus in Phyſicis & Phyſico-Mathematicis nunc faceremus, & quot facturi ſunt nepotes ſi vias illis ſternimus ad veritatis indagationem?

Linea meridianæ delineatio Bononiæ.

Optanda Galliæ & vbique.

Summa dissertationis. Sed vt eò redeam vnde tantisper digressus sum, & in summam conferam sparsa hinc inde superiùs. Cùm extra controversiam sit declinationem magnetis fuisse immutatam, ipsámque nunc Parisiis, quæ 30. abhinc annis gradus 4. excedebat vix duos superare (quod experiri vtique licet:) quæ, rogo, assignari potest alia caussa, quàm terræ lentus aliquis motus vt exposui? *De magnetis variatione.* siquidem inter omnes qui de virtute magnetica disseruere vtique conveniat, hunc lapidem vires suas omnes & proprietates à terra mutuari; cujus proinde axis tantam in versoriis inducere mutationem & potuit & debuit fortasse solus. Nec dubito quin intra 50. annos multo apertior evadat hæc variatio, cùm nulla tunc futura sit magnetis declinatio, vel si declinet acus, à Septentrione in Occasum deflexura sit. Quamobrem si terrestris globi motum, magnetis varia declinatio non obscurè demonstrat, quid est cur dubitemus eumdem confirmare per varietatem elevationis Poli? *Et latitudinis varietate.* Verùm si hæc Lutetiana post longam annorum seriem, 4. aut 5. minutis major eâ quam nunc certissimis experimentis deprehendimus, observetur, nonne ad id explicandum tutò concludi poterit cælum aut terram mota loco fuisse? *Ex motu terra.* cúmque præstet in solam terram refundi motum istum vt satis evincit acus magneticæ deviatio, colligamus sanè, nostri hujus mundi nihil in eodem statu permanere, sed omnia in perpetuo motu versari si primum motorem excipias,

qui tempus ab ævò
Ire jubet, stabilisque manens dat cuncta moveri.

Atque hæc sunt quæ de latitudine Luteriæ, declinationéque magnetis scribenda duxi, dum venio ad vltimam tuarum petitionum, quæ est de positione ac situ veterum basilicarum; an scilicet spectent Orientem æstivum, aut brumalem, aut verum, &c.

Hactenus pars Epistolæ. Idib. Ianu. 1660.





DE NOVO SYSTEMATE MVNDI QVOD ANONYMVS DVDVM PROPOSVIT DISSERTATIO.

Ad Clariss. V. D. DE LA CHAMBRE *Regis Christianiss. Archiatrum ordinarium.*



T obtemperem mandatis Illustrissimi Cancellarii, tibique morem geram, VIR AMANTISSIME, suscipio examen libri illius Gallici, cui titulus est *Abregé de l'Astronomie inferieure*, &c. Epitome Astronomiæ inferioris explicans systema Planetarum, duodecim signa Zodiaci, aliásque constellationes cæli Hermetici. cum specimine Astronomiæ naturalis adversus Ptolemæum, Copernicum, & Tychonem: quo demonstrantur illorum errores circa distantiam, magnitudinem & motum astrorum, cælúmque Solis constitui supra fixas & errantes per I. D. B. Parisiis apud Senleque & Remy 1644. Quod opus antequam aggrediar, pauca præloqui mihi licere postulo, & mirari etiam nunc aliquos reperiri post adultam Philosophiam qui perinde cum ea versentur, ac si adhuc esset in cunis. Nam quò nos amandat isthæc hominis Astronomia tam infans egenáque? Inventus est aliàs qui solius famæ cupidine Dianæ templum incenderet, vt vel insueto facinore notus esset, sed ne per scelus assequeretur quod ambiebat, Ephesii prouiderunt indicto supplicio, si quis eum nominasset. Hic author qui non templum Dianæ tantùm violavit, sed ipsamet solia Saturni, Iouis, Apollinis, Martis, Mercurii, Veneris, omniúmque Numinum susquedeque evertit, contrarium effecit noluitque apparere vt ille, sibi ipsi providens tacendo, sive vt lateret multis quibus poterat esse contemptui, sive vt insci-

tiam ſuam nominis ſilentio velaret. Quidquid ſit, fateor me ad aſpectum hujus tituli magnifici & ampulloſi non parum motum fuiſſe : ſique de *Cælo Hermetico* prima pars illius ſiluiſſet, ſecunda mihi potuiſſet bilem excitare. Sed cùm vtramque conjunctam vidi vt riuulos ab vno fonte manantes, eóque Chymico, riſi & conjeci ambabus aquis eumdem ineſſe colorem, ſaporem, odorem, fictionis, vaniloquentiæ & mendacii, nec me fefellit opinio. Poſtquam enim librum evolvi, primam illius partem à fumivendulis ſeu pyrothecnicæ ſcientiæ cultoribus, aliiſque quos novitas materiæ ac verborum lenocinia delectarent probatum iri haud dubiè mox intellexi: ſecundam verò, doctis & rerum cæleſtium ſtudioſis nullo fore in pretio judicavi, cùm deſtitutum veris Aſtronomiæ principiis hominem Chymicum, & mediocri dumtaxat ſphæræ doctrina tinctum in altum cæli pelagus ſeſe dare præcipitem viderent. Quod ſi à divino Platone eruditiſſimè dictum eſt, ſolius Aſtronomiæ cauſa oculos nobis datos eſſe, quod innuit etiam ingenioſiſſimus Poëta *os homini ſublime dedit, cælúmque tueri juſſit*. Quis non ſtomachetur hunc Anonymum oculis gaudere? Comitem verò de Pagan hujus ſcientiæ peritiſſimum his orbari, nec poſſe erectos ad ſydera tollere vultus. Sed jam tempus eſt vt aggrediar tum Hermeticam ſeu inferiorem, tùm naturalem ſeu ſuperiorem, vt ipſe loquitur, Aſtronomiam. Ab illa igitur vt nobiliori, ſuo quidem judicio, opus orditur ſuum, & demonſtrare nititur nomina, figuras, ordinem, & proprietates inditas tum planetis, tum ſignifero, tum reliquis cæli conſtellationibus originem ſumpſiſſe ab Alchymia; neque aliud eſſe duodecim ſigna & domos Zodiaci, quàm duodecim præcipuas magni operis ſeu Philoſophici lapidis conficiendi rationes. Caput autem & caudam Draconis, Cepheum Caſſiopeam, Andromedem, Perſeum, caput Meduſæ, Pleiades, Vrſam, & Orionem præcipuè, aliáſque configurationes, ortum habuiſſe ex divinis Chymiæ myſteriis, Aſtronomóſque & Poëtas ſuas fabulas omnes hauſiſſe ex veritatibus Hermeticis, ænigmatibus his involutas. Nec aliunde fluxiſſe illam celebrem Ariſtarchi de motu terræ ſententiam, quàm ex dictis Pythagoræ malè intellectis. Cùm enim hic, illius magiſter, conficiendi auri

Summa primæ partis libri Anonymi.

artem probe callens (quod probat Anonymus ex aurea coxendice, de qua ipſe gloriabatur Pythagoras, vt aiunt fabulatores) doctrinæ ſuæ Hermeticæ myſteria vellet involvere Geometriæ figuris aliiſque Mathematicarum præceptis, ſuóſque auditores ſcientiam illam docere ſub ænigmatibus ſex corporum Geometricorum, variiſque Aſtronomiæ involucris: contendit Anonymus Platonem & Ariſtarchum fictis his verbis circumventos, ipſius placita ad literam non ad ſenſum interpretatos fuiſſe. Platonémque figuris illis inhæſiſſe, Ariſtarchum verò ex hoc effato, *Terram eſſe velut vnum ex aſtris*, ipſi motum & locum in cælo non in mundi centro tribuiſſe. Et ſic omnia à Pythagora, aliiſque veris hermeticiſque Philoſophis verè ſed emblematicè, ad artem Chymicam & Chryſopœiam dicta, ab illius ignaris Geometris & Phyſiologis à vero ſenſu detorta fuiſſe: híncque natas fabulas omnes tum Poëtarum, tum Aſtronomorum, quod non illepidè, ſed eleganter & ingenioſe ſanè probat hic author, eo tamen modo & iis argumentis quibus ſui ſimiles venditare conſueverunt ſuas ineptias, nugas & fatuitates. Sic enim voco libros illorum qui neſcii tam profundæ ſcientiæ, quam non impugno ex propoſito, de illa tamen adeò audacter & confidenter loqui prætendunt, ac ſi Hermetes ipſi aut Geberi concionarentur. Atque hæc eſt prima pars libri propoſiti, cujus intentum refellere aut approbare non eſt hujus loci nec inſtituti noſtri. Venio itaq; ad ſecundam, quæ eſt

Ex Chymia orta Aſtronomia & fabulæ.

De Aſtronomia naturali contra ſyſtemata Ptolemæi, Copernici & Tychonis, in qua ipſorum errores circa motum, ſitum, magnitudinem, & diſtantiam deteguntur, terræque immobilitas in centro mundi, Solis verò locus ſupra planetas omnes & fixas certò ſtatuitur. Ad faſtum hujus tituli quis non exclamet : O curvæ in terras animæ, & cæleſtium inanes! Ptolemæi, Corpernici, Tychones, Landgravii, Kepleri, Galilei, Gaſſendi, Bulialdi, Riccii, Vandelini, Hevelii, Huggenii, vos denique quotquot eſtis miſeri Aſtronomi, quantum olei & operæ hactenus perdidiſtis! Repertus eſt vnus qui rem omnem acu tetigit, & eò vſque progredi parat, donec perſpicuè intelligatur an cæleſtium globorum, mundique viſibilis machina inconcinnè & monſtruosè ab antiquitate conficta, tot ſæculorum

Argumentum partis ſecundæ.

consensu tradita, omnium applausu recepta, ab eximio illo ingeniique plusquam humani Copernico, Tychone, aliísque omnibus correcta planéque reformata sit: an verò adhuc supersint aliqua subtiliùs trutinanda, adhibitis scilicet veræ Astronomiæ lancibus præcipuis, sensibilibus nimirum experimentis, & demonstrationibus, quibus intellectus rerum veritatem perpendat, ipsáque ratio leges sensibus præscribat, quibus si pareant ab ipsa certitudine nusquam declinent. Quæ tandem omnia præstare se, gloriatur Anonymus hac secunda parte distinctâ in quatuor capita, è quibus primum ita de motu tractat, vt eum hactenus incognitum fuisse & pessimè ab Astronomis & contra ipsorummet phænomena stabilitum, author iste pugnet. Cùm enim, inquit, supponunt alii pro primo mobili nonum cælum, alii decimum ab Oriente in Occidentem circumvolutum intra horas 24, reliquas inferiores sphæras vnà secum trahens, quæ præter motum illum violentum, alium sibi proprium & peculiarem habent, neque hi cæli sint visibiles; fieri non potest experientia motus illius, ac proinde est imaginarius, vt & ipsi cæli. Quoad octavum verò seu sphæram fixarum, quam antiqui majori cum verisimilitudine statuerant pro primo mobili, vt ait, non potest etiam esse regula motus diurni, cùm stella quævis in conficiendo suo circulo insumat tantùm 23 horas 56 minuta. De Sole autem quem hactenus omnes agnoverant temporis indicem horarúmque verum demonstratorem hic negat: cùm intra 24 horas totum, inquit, circulum conficiat motu rapto seu primi mobilis, & præterea gradum vnum sui circuli ab Occidente in Orientem, qui gradus impedit accuratam Solis revolutionem à Meridiano in Meridianum spatio 24 horarum. Lunam autem ad tempus id metiendum minimè idoneam esse, cùm singulis diebus præter circulum ab Oriente ad Occidentem, conficiat in orbita propria 13 grad. & ampliùs ab Occidente in Orientem. Ex quibus omnibus tam ruinosis & intricatis suas firmat conclusiones, affingendo Astronomis quæ ipsi non dicunt, detorquendo quæ recta sunt, negando quæ vera, nec intelligendo quæ vulgaria, vt ipse etiam ineptire videar si in his refutandis hærere velim. Plus vltra igitur progrediendum, & eò

Cap. 1. de motu cælorum.

Quem putat inobservabilem quoad tempus.

vſque donec aliquid notatu dignum occurrat quod tyrones morari poſſit.

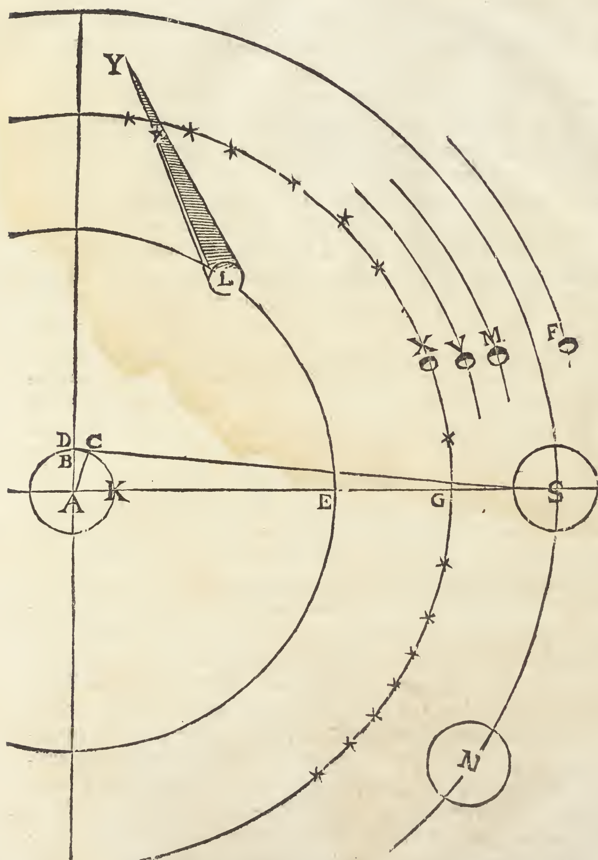
Capite ſecundo de diſtantia Solis & Lunæ à centro terræ diſſerit iis argumentis. Deus omnia diſpoſuit pondere, numero, & menſura, ita vt in rerum natura nil ſit ſuperfluum nil redundans, atqui nulla eſſet proportio ſi ſtellæ fixæ tantùm diſtarent à terra & tantæ magnitudinis eſſent vt vulgò docent Aſtronomi, cùm adeò parvæ appareant: fruſtráque viderentur tot milliaribus diſſitæ ac tantæ molis eſſe, quæ reſpectu noſtri orbis nonniſi puncta cernuntur. Hinc igitur Solem quem certum eſt præeſſe reliquis aſtris etiam fixis, iiſque lumen impertiri, his eſſe majorem vult, & in ea ab orbe noſtro adeò mediocri diſtantia vt ſit tantùm 12 diametrorum alta mundi ſuprema regio, cælique ſummus apex. Atque ita, Maximi creatoris opera maxima, quæ alii ad ipſius gloriam & potentiam prædicandam quantum poſſunt amplificant, in exilitate & anguſtiis iſte collocat, vt probet à Deo fabricata eſſe omnia in numero, pondere, ac menſura, quaſi verò etiam cum ingenti mole operum ſtare iſta non poſſint. Cui fragili ſyllogiſmo & nihil ex nihilo concludenti ſufficeret reſpondere quod ipſi Iobo de ſimilibus diſcurrenti fuit dictum, *Quis eſt iſte involvens ſententias ſermonibus imperitis, ac ſi cum Deo fabricatus eſſet?* Cùm tamen hanc diſtantiam ſeu mundi viſibilis magnitudinem debitè proportionatam eſſe ſtatuat 27 ſemidiametrorum globi tetreſtris ad ſalvanda phænomena, idque Geometricè probare velle ſe dicat, vt fundamentum ſuæ novæ Aſtronomiæ: hunc audiamus. Super centro A & intervallo AK vnius digiti, inquit, deſcribatur circulus A B K terram repræſentans, & ex eodem centro A & intervallo 27 digitorum ſuper eadem AK producta deſcribatur alius circulus S N cælum Solis referens, ipſáque æquinoctii puncta ſint S & ei oppoſitum è diametro, ſi ab vno eorum in S, ad punctum ſuperficiei B in linea perpendiculari ſuper A S, ducatur linea recta S B, tanget inquit circumferentiam circuli BK in puncto C nec ſecabit: vnde concludit Solem S à terra ſufficienter recedere per lineam A S 27 ſemidiametrorum, vt ab homine conſtituto in B medietas ſui curſus ſeu circuli perſpiciatur, quem-

Cap. 2. de diſtantia Solis & Lunæ à terra.

Solis regionem mundi vltimam facit.

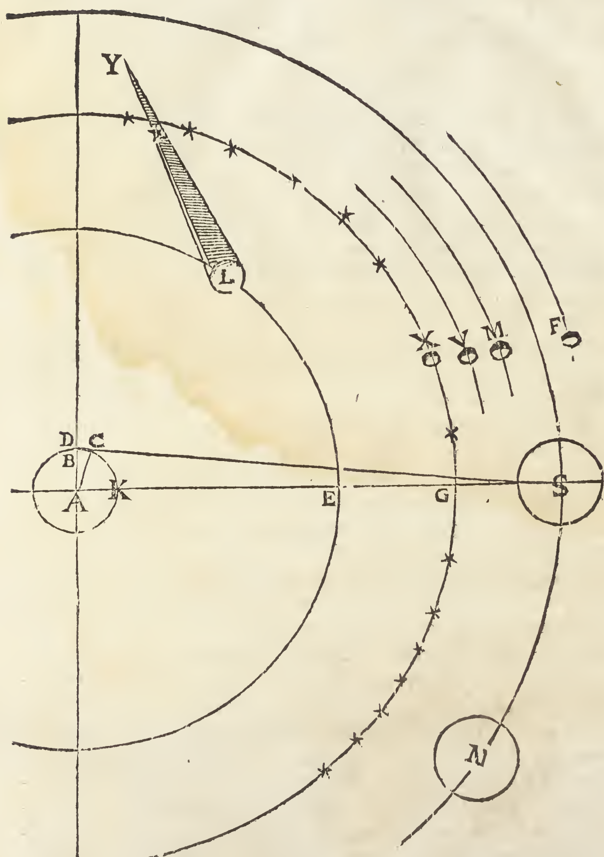
Iob. cap. 37.

Eámque 27 ſemidiametrorum terræ.


Y
L
X
V
M.
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

admodum experimur in æquinoctiis cùm Sol duodecim horis ſuper terram & totidem infra commoratur. Quòd ſi minor eſſet circulus hic Solaris verbi gratiâ in G, numquam ſub æquatore vel tempore æquinoctii dies appareret 12 horarum, ſed tanto minor, nox verò major, quo minor eſſet circunferentia, quia inquit non videretur ſemicirculus per lineam tangentem D C: & contrà ſi major eſſet peripheria quàm S N, dies etiam ſub æquinoctiali excederet duodecim horas, nox verò minueretur, quia pluſquam circuli medietas videretur. Et ſic nulla eſſent æquinoctia, vt eadem figura demonſtrat ad ſenſum, vt ait, etiamſi in infinitum augeatur, ſervatis iiſdem proportionibus. Vnde concludit *nec augendam, nec minuendam Solis à terra diſtantiam vltra 27 ſemidiametros niſi ab iis qui fruſtra aliquid factum à Deo velint contendere.* *Ex figura mechanicè probare ſibi perſuadet.*

En hominis acumen, en ratiocinium quo tamen adeò gloriabundus exultat, vt quæ ipſius Alchimedis εὕρηκα, aut Pythagoræ hecatomben meruere demonſtrationes, iſti infinities cedant. Ne verò hic oſtentator aliis imponat vt ſibi ipſi impoſuit ignorantiâ Geometriæ, quamquam tota res altò ſperni poſſet, hanc tamen ad ſui defenſionem huc advocare placet, & momentum aliquod temporis inſumere in hoc paralogiſmo ſeu craſſo errore detegendo, cùm alioquin nihil probent intellectui ejuſmodi figuræ mechanicæ, etiamſi oculis & ſenſibus ſint manifeſtæ: neve etiam decipiantur ampliùs ipſius fautores, aut alii quibus ſimiles ſufficiunt demonſtrationes, neque alias à Geometris perhiberi certiores autumant, quàm quæ per ſenſus ope circini & regulæ, veræ reperiuntur vt iſta: dicere aliquid neceſſe eſt & nodus hic non Gordii, ſed novitii enodandus ne ſi propter contemptum rei tacuero ſibi ipſis forſitan ex noſtra taciturnitate complaceant. Hîc igitur ſiſto & demonſtro, ſuppoſito ſyſtemate & figura illius, lineam D S quam vocat tangentem globi terreſtris in puncto verbi gratia C, & quam aſſerit duci ad altitudinem hominis ſupra punctum B in ſuperficie terræ; ab eo diſtare ſeu altiùs evehi plus quàm 13330 pedibus: ita vt ſi Sol non longiùs abeſſet à terra quàm 27 ſemidiametris terrenis, non poſſet videri in S niſi ab oculo ſupra punctum B erecto pluſquam 13330 pedibus, ſeu miliaribus *Sed fallitur.* *Et contrarium Geometricè probatur.*


Y
L
M.
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

duobus cum besse, quod calculo constabit cuicumque hunc volet inire post me.

Esto igitur linea S C D ducta à puncto S tangens circulum B K seu terram in C, & secans in D diametrum A B productam & perpendicularem lineæ A S: vt sciatur distantia ipsius D ad B in superficie terræ, ducatur à centro A linea A C perpendicularis ipsi D S, ideóque ad punctum contactus C. Tunc fient duo triangula A C D, A C S rectangula & æquiangula, in quorum magno A C S duo latera, nempe A C semidiameter vnius pedis verbi gratiâ, & A S 27 ped. ex hypothesi, angulúsque ad C rectus data sunt. Ideóque si ex quadrato hypothenusæ A S quod est 729. æquale duobus quadratis laterum rectum angulum ambientium, auferatur quadratum lateris AC, quod est 1, remanebit quadratum lateris C S 728. nunc in triangulo A C D æquiangulo A C S, vt quadratum lateris C S quod est 728 ad quadratum lateris S A quod est 729. ita quadratum C A ad quadratum A D, ex cujus quadrati radice si auferatur radix C A quæ est semidiameter globi terrestris, restabit altitudo quæsita D B. Semidiameter autem globi illius ex mensura & observationibus Snellii omnium accuratissimis, vt videre est in suo Eratosthene, continet 19.591. 160. pedes Rhinlandicos, qui si auferantur à radice quadrata lateris A D, residuum erit altitudo quæsita D B, quæ reperietur 13333 pedum ferè æqualium Parisiensibus. *Quantitas globi terreni.*

Sed ne fastidio sit radicum extractio, faciliùs expedietur calculus hic per trigonometriam. In triangulo enim rectangulo A C S vt latus A C 1. ad latus A S 27. ita sinus totus ad secantem anguli C A S 87. 53. min. nunc in triangulo minori C A D æquiangulo, vt sinus anguli C D A 87. 53 min. ad latus A C seu semidiametrum terræ 19.591. 160. pedum, ita sinus anguli recti D C A ad latus D A 19. 608. 493. à quo si auferatur semidiameter A C remanebit altitudo quæsita D B vt suprà 13333 pedum: tot ergo oporteret hominem attolli à superficie terræ, vt videre posset medietatem circuli Solis, si distaret tantùm à centro mundi 27 semidiametris. Cùm tamen hic author pro certo & comperto det sufficere altitudinem hominis supra punctum B ad videndum S, non obstante globi terreni convexitate.

Errores innumeri.

Addit etiam se mirari veteres & novos Astronomos non advertisse majorem aut minorem dierum longitudinem consequi necessariò, ex majori aut minori Solis à terra distantiâ suppositâ: de qua cùm interdum discrepant per ducentas aut trecentas semidiametros, deberent dies esse multo longiores ex vna sententia & breviores ex alia, nec omnino constare vt revera constant. Vnde concludit ridiculas esse has differentias sicut ipsius excentricitatem, cùm ne totus quidem mundus æqualis sit decimæ parti illarum. De quibus cùm aut nihil omnino dici debeat, aut non parum saltem, tacendum videtur consultiùs, pergendúmque. Subjungit observatum fuisse ab Astronomis totalium Solis eclipsium durationem esse trium horarum, ac proinde ab initio ad medium illarum incurrere temporis horam vnam & semis. Vnde sic arguit post intricatam verbis æquivocis aut malè intellectis circumlocutionem: si eo momento quo Sol totus deficere videtur ab homine quovis in aliquo loco constituto, duo essent observatores, huic periœci hoc est sub eodem parallelo degentes, & ab illo per 11 gradus 15 min. æqualiter hinc inde distantes, vnus ad Orientem alter ad Occidentem, vnusquisque istorum videret tantùm mediam partem Solis obscuram aliam lucentem. Quandoquidem enim intra tempus vnius horæ 30 min. (quod respondet 22 grad. 30 min. dicti paralleli) Sol totus à Luna tegi visus est, ergo ab ipsius itineris medietate, quæ est 11 graduum 15 min. videbitur etiam media pars Solis obscurata & alia splendens ab vno observatore Orientali, simile verò ab Occidentali, & sic ab ambobus simul & conjunctim totus Sol à Luna tectus, & totus liber. Inde verò quot errores? Hos numeret qui volet, mirétúrque hominem sanum tanta cerebri vertigine laborare potuisse vt contendat Lunam occupare in suo circulo spatium æquale 10 gradibus globi terreni, Solis verò diametrum visibilem æquari distantiæ duorum illorum observatorum seu 22 grad. 30 min. circuli terrestris, atque adeò Lunam æqualiter distare à terra & à Sole: tum ex ipsius Lunæ motu diurno quem 12 grad. 11 statuit, infert spatium illud quod occupat in suo cælo æquale 10 gradibus globi terreni, continere 45 min. 44 sec. indéque semidiametrum totius circuli seu cæli Lunaris æquari

Circa Solis excentricitatem & distātiam.

Circa Solis & Lunæ magnitudines.

13 ſemidiametris terræ. Ac præterea cùm Luna ſit media inter Solem & terram, confirmari quod iam dixerat de diſtantia Solis à centro mundi 27 ſemidiametrorum ad ſummum, contra ſententias omnium Aſtronomorum, quorum plerique Lunam 64 ſemidiametris, Solem verò 1300 aut 1500 à terra ſemovent: quod ſi eſſet, inquit, dierum ſub æquatore duratio eſſet pluſquam 18 horarum. Sub his & aliis paralogiſmis quos palam facere refutare eſt, crediderit licèt Anonymus magnum eſſe aliquid quod nos lateat, ſatis tamen ſit hos euentilaſſe: ſunt enim hæc omnia tam imperita, vt quiſquis ea reſponſo digna duxerit, ipſe meritò videri poſſit imperitior.

Summa capitis tertii. Capite tertio de magnitudine Solis & Lunæ diſputat, & contendit ex ſcriptura ſacra, duo creata fuiſſe luminaria magna, quorum vnum cùm Luna ſit, hanc neceſſariò excedere debere reliquas omnes ſtellas, quæ ab Aſtronomis majores etiam ipsâ terrâ cenſentur: demonſtratum verò fuiſſe cap. præcedenti Lunæ diametrum æquari 10 gradibus terrenis, ideóque ipſam Lunam eſſe ſatis magnam, imò maximam cùm toti Galliæ ſit ferè æqualis, Sirium verò ſeu Canem quem multis partibus Lunâ majorem efficiunt, ipsâ minorem eſſe tot partibus infrà. *Lunam eſſe majorem ſtellis.* Quoad Solem vltro fatetur illum eſſe terrâ majorem, & rectè probari ait ex vmbra iſtius quæ eſt Conica, ſed neque illum excedere terræ magnitudinem pluſquam decies, quod probare ſeu potiùs obturbare contendit ex calculo temporis motus Lunæ ſub Sole, vel in vmbra terræ in eclipſibus: tum ex ipſius viſibilitate, vt ita loquar, à conjunctione Solis, & tempore quo ipſa & ſtellæ occultantur à radiis, ſeu potiùs à nobis videri nequeunt per partem à Sole illuminatam quæ terræ adverſa eſt. *Et æqualem Galliæ.* Illud autem intervallum temporis neſcio quo calculo gradibus 12 & paulo plus metitur: vnde concludit Solem occupare in ſuo circulo ſpatium pluſquam 12 graduum ejuſdémque eſſe diametri: cùm tamen, inquit, Aſtronomi quos ideo deridet, illum definiant ſolùm 31 minutorum; ipſámque adeò magnitudinem Solis, ait non excedere decies magnitudinem terræ. *Diametrum Solis eſſe 12 grad.* Quæ ſi animadverſione digna eſſent, quid non agerem, vt hæc omnia minutim falſi convincerem? Quis enim ferat Lunæ diametrum 45 minuta 44 ſecunda, Solis verò qui ad ſenſum æ- *Falſa quæ hinc oriuntur.*

qualis illi est 12 gradus continere? Quis item ferat diametrum illam Lunarem æquari 10 gradibus circuli terreni, diametrum verò Solis decies ſuperare diametrum terræ? Cùm tamen poſita diſtantia illius 12 diamet. terr. & magnitudine 12 grad. hæc Solis diameter non tripla ſit diam. terr. ſi verò ſtatuatur vt eſt 32 aut 33 min. ipsâ terrâ minor erit multis partibus, quæ portenta quis ferre poteſt? Quis denique paralogiſmos, quibus hæc probaſſe ſibi perſuadet? Quos omnes ſi refellere nunc intereſſet operæ pretium foret elementa Coſmographiæ in hanc palæſtram revocare. Amandandus igitur hic author & ſectatores ad Aſtronomiæ rudimenta & praxim inſtrumentorum, quibus ediſcent quanta ſit inter 45 minuta, & 12 gradus differentia, ipſis oculis & ſenſibus vel teſtibus vel judicibus, *qui niſi ſint veri, ratio quoque falſa ſit omnis.*

Summa capitis quarti.

Capite 4. & vltimo de ordine & ſitu Aſtrorum diſſerit contra omnes quotquot hactenus fuerunt Aſtronomos, vt ait, primúmque & ſuperiorem locum Soli vt nobiliori impertit, vt inde lumen & influxus cæteris omnibus cæli & terræ corporibus tamquam è ſolio communicet, Lunam in inferiori ſede ſiſtere ſinit, ſtellas verò fixas inter vtrumque luminare loco infrà dicendo collocari indubitanter aſſerit. Quod ad reliquos planetas attinet ſilentio prætermittit, donec in ſyſtemate generali quod pollicetur aliquem determinatè locum illis aſſignet ſub Sole. Hæc porro tam audacter affirmata, & tam certò falſa quàm ipſa falſitas dum probare conatur, aliquid veriſimile pro medio aſſumit; quod nobis anſam dedit inquirendi ipſam veritatem, tam certum eſt nihil adeò malum eſſe, ex quo aliquid boni non poſſit hauriri. Videamus igitur quid ipſe peccarit, & nos quid inde boni elicere poſſimus. Quotquot, inquit, huc vſque fuerunt & ſunt Aſtronomi aſſerunt indubitatè horizontem dividere cælum & præcipuè fixarum in duas partes æquales, hemiſphærium ſcilicet inferius à ſuperiore, ideóque cùm totus circulus ſit 360 graduum, ipſius medietas erit 180, & quarta pars quæ eſt à Zenith ad horizontem 90 gradus exactè continebit. Ita vt verum ſit dicere non videri mediam partem cæli alicujus ſi non videantur de illo 90 gradus à Zenith vſque ad horizontem: atqui de cælo fixarum non videntur iſti 90 teſte ipſo Ptolemæo:

Horizontem non dividere cælum fixarum in bina media.

ergo falsum est videri medietatem circuli fixarum, quemadmodum videntur bina media cæli Solis vt suprà dixit; vnde rectè concluditur stellas esse propiores terræ, ipsarúmque cælum jacere sub solio Solis. Minorem suam sic probat. Ptolemæus, inquit, asserit vltimam fixarum quæ stringunt horizontem Alexandriæ, & sunt ipsi visibiles, esse Canobum primæ magnitudinis in constellatione navis Argo: atqui Canobus ex ipsius Ptolemæi longitudine & latitudine reperitur declinare tantùm ab æquatore ad austrum 51 gradib. 18 min. (Anonymus malè dixit 31 min.) æquator verò distat à Zenith Alexandriæ 30 grad. 58 min. æqualibus latitudini) quæ duo simul addita efficiunt 82. grad. 16. min. ergo ex Alexàndria & quovis alio loco in superficie terræ non videntur ex circulo stellarum plusquam 82 aut 83 gradus à puncto verticis ad horizontem, adeóque media pars illius cæli non conspicitur vt cæli Solis, ergo propius illud est terræ quàm istud. Eandem conclusionem elicit ex historia itineris Ioan. de Lery in Americam, qua refert se sub æquinoctiali linea constitutum neutrum polorum detexisse, ipsique procedendum fuisse hinc & inde per duos gradus vt alterutrum videret: vnde concludit ambos cæli fixarum polos infra horizontem esse duobus ad minimum gradibus iis qui sub æquinoctiali versantur, ideóque non videri semicirculum. Quòd si perspiciantur vt aiunt Astronomi Palilitium & Antares diametraliter & per 180 gradus opposita, simul horizontem stringere, id apparet, inquit, ex defectu instrumenti, sicut oriens Lunæ ab ipsius occidente distare videtur per totidem gradus 180. dum est in æquinoctiali, cùm revera non distet; quódque eventurum semper asserit etiamsi terræ multo vicinior esset Luna quàm creditur. Quia, inquit, circuli quibus vtuntur Mathematici ad mensurandos illos gradus, sic divisi sunt, cùm tamen habeant centrum diversum à centro cælorum, vnde oritur fallacia visus, nec per dioptras vnquam detegi possunt 180 gradus cujuscumque volueris circuli cælestis, etiamsi regula fiduciæ dum est horizonti parallela tot in instrumento demonstret, cùm tamen ipsius diameter non sit eadem quæ circulorum cæli, quorum centrum est in centro terræ, non verò in superficie illius. Vnde concludit erratum in observando semper

Probatur ex stella Canobo.

Ex historia Americana Ioan. de Lery.

Ex fallaciis instrumentorum.

fuisse ad minimum vno terræ semidiametro, quod maximi est momenti vt pollicetur ostendere in suo systemate: cùm tamen ipsa fixarum globo comparata tantilla sit vt ejus quantitas propemodum evanescat, eámque ob causam observationes quæcumque in superficie terræ institutæ nihil differant ab iis, quæ in ipsius centro fierent si nobis hîc statio concederetur. Interim prosequitur intentum suum probare hac experientiâ, quam certus sum ab eo numquam aut parum accuratè factam fuisse. Accipiatur, inquit, stella quæcumque sub æquinoctiali circulo constituta, velut vna ex cingulo Orionis, observetúrque tempus quod elabetur ab ortu illius vsque ad occasum, non reperietur plusquam 11 horarum 50 minutorum quæ conveniunt 177 gradibus 30 min. cùm deberet esse 12 horarum seu 180 graduum, si semicirculum suum stella hæc absolvisset supra horizontem: ergo pars inferior illius circuli major est superiore, ideóque medietas cæli fixarum non videtur à superficie terræ, quia propius est ipsi quàm cælum Solis. Quòd si fixæ supra Solem essent, & in distantia à terra 19000 semidiametrorum, vt quidam aiunt, multo diutius spectarentur supra horizontem quàm Sol, ita vt sub æquinoctiali ab ipsarum ortu, inquit, vsque ad meridiem interessent plusquam 120 gradus, & plusquam 16 horis essent conspicuæ, sphæræque ipsarum tertia pars tantùm sub horizonte lateret, & duæ tertiæ ad minus semper visibiles essent. Quod cùm minimè verum sit, imò Solem diutius morari super horizontem quàm stellas, sequitur vt dictum est, ipsas terræ viciniores existere Solémque omnium astrorum à terra maximè remotum esse, cùm diutiùs super illam moretur. Idem etiam inculcat ex motu Lunæ, sed quàm depravato, & iterat ab illa mora astri alicujus supra horizontem tutiùs judicari de illius à terra distantia, quàm ex quocumque alio modo, ibidémque pro certo dat Lunam orientem distare à puncto verticali 87 gradibus; à quo tamen ex ipsius hypothesi minus abesse deberet, cùm sit terræ vicinior quàm stellæ quæ distant ab illo tantùm 83 gradibus. Sed hæc & similia menda sibi etiam ipsis pugnantia tanta sunt in toto libro, vt si omnia emendare necessum foret, dissertatio hæc in volumen excresceret non exiguum. Cùm autem major illorum pars

Ex mora stellarum supra horizontem.

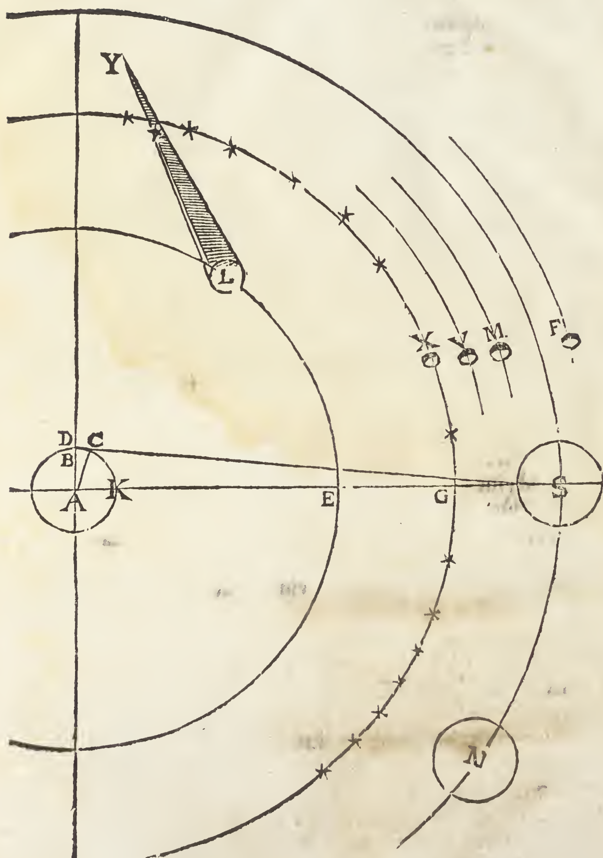
Stellas viciniores esse terra quàm Solem.

ex se corruat, de iis solùm fiet sermo quæ censurâ aliquâ digna judicabuntur; cùm addidero vltimam rationem, quâ stellas omnes infra Solem, Venerem & Mercurium esse concludit, ex apparitione scilicet illarum, cùm è radiis Solis emergunt. Ait enim si Venus videatur in distantia à Sole quinque graduum, & Mercurius duodecim etiamsi perexiguus, quia Soli viciniores sunt, faciémque ab illo illuminatam nobis exhibent citiùs quàm si essent inferiores, cur stellæ primæ magnitudinis multo majores his planetis non viderentur, cùm existunt in pari distantia à Sole, si à terrâ remotiores essent ipsis Mercurio & Venere, & ipso Sole altiores? Tunc enim pars illuminata stellæ alicujus primæ magnitudinis terram citò respiceret & conspicuam se nobis exhiberet: cùm tamen non videatur nisi in distantia 12 graduum à Sole, quod arguit ipso multo inferiores esse, imò etiam Venere & Mercurio. Addit porro ex maculis solaribus manifestè probari locum hunc sub Sole fixis rectè assignari, cùm nihil aliud putet has esse quàm stellas ipsas, & à terrâ dissitas tantùm 24 semidiametris, ipsásque pluries millies globo terræ minores, vt verum perhibeatur Deum fecisse omnia in pondere, numero & mensura. Tandémque librum hunc concludit invehendo contra motum terræ diurnum & annuum hoc præcipuè argumento. Si moveretur terra à solstitio australi ad borealem, idem eveniret ac si homo super illam immobilem eódem ferretur: atqui si hoc esset, singulis diebus mutaretur elevatio poli, novæ stellæ detegerentur, totúmque fixarum cælum in anni decursu lustraretur. Quæ cùm aliter habere se deprehendantur, asserit motum illum, quem vertiginosum & helleboro dignum appellat, non reperiri nisi in capite Aristarchi, Copernici & sectatorum ob malè intellectam, vt præfatus est, Pythagoræ Hermeticam Philosophiam, *terram esse vnum ex astris*. Sed quàm ipse malè intelligat hypothesim terræ motæ ex hac objectione conjicere licet, quâ se prorsus indicat ignorare terræ mobilis axem parallelismum suum servare, idémque cæli punctum semper quoad sensum respicere, nec à polis fixarum per motum hunc annuum sensibiliter amoveri. Quæ cùm vulgaria sint, nec mereantur vberiorem dispunctionem, remitto ad impugnationes & Apologias doctrinæ illius; sicut & præter-

Probat etiam ex apparitione illarum à Sole.

Ex maculis Solaribus.

Contra terra motum instantia.


Y
L
X
V
M
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

mitto abſque reſponſionibus pleraſque alias ab Anonymo allatas rationes & inſtantias ad ſuum ſyſtema ſtabiliendum, nec enim eſt inſtituti noſtri omnes recenſere, cùm id eſſet operis & otii longè majoris; propero igitur ad eas quæ præcipuæ ſunt & notâ dignæ, poſtquam aliquid addidero de ipſius *additamento*.

Sciendum itaque Authorem hunc, longo poſt editum librum intervallo audaciorem factum quòd nullus publicè reſpondiſſet, ſibi perſuaſiſſe doctrinam ſuam ferè jam ſtabilitam eſſe, ſed ampliores emiſſuram radices, ſi hanc novis argumentis fulciret; quod efficere præſumpſit quaternione in lucem emiſſo Appendicis inſtar, cum hoc titulo *Vrania ad Aſtronomos Pariſienſes*. Hoc autem folio repetit quæ jam dixerat cap. 4. ſtellas eſſe infra Solem, quia ſi eſſent ſupra, citiùs viderentur ab illius conjunctione quàm Venus & Mercurius, eo quòd pars illarum à Sole illuminata terram reſpiceret vt figura demonſtrat; quam cùm omiſiſſet in libro, huic Appendici adjunxit, vt mantiſſa obſonium vinceret, tantùm illi arridet hæc perſonata demonſtratio. Sit igitur Sol S, Venus V, Mercurius M. Fixa verò aliqua F ſupra Solem in eadem linea D V M F, certum eſt, inquit, ipſam F majus ad nos lumen reflectere debere & citiùs videri quàm Venus aut Mercurius, tum propter ipſius magnitudinem, tum quòd major pars quantitatis illuminatæ terram reſpiciat quàm Veneris aut Mercurii, quorum ne quidem quadrans aut triens videri poteſt, cùm tota ſtella videretur ſi ſupra Solem eſſet. Quod cùm minimè eveniat, imò contrarium vt ſuprà dixit, ſtellas nempe videri non poſſe niſi diſtent à Sole 12 gradibus, cùm tamen Venus radiet & videatur à quinque. Hinc ſequitur, inquit, eſſe omnes infra Venerem vt in G. Quod autem vt confirmet, & pro demonſtrato poſteris relinquat vtitur alio medio, eclipſibus ſcilicet fixarum & errantium. Audivit bonus vir ſtellas & planetas aliquando à Luna eclipſim pati, cúmque ipſa deficiat ſolùm in vmbra terræ, credidit etiam ſtellas occultari ab vmbra Lunæ dum in eam incurrunt: quam dum agnoſcit conicam, nec apicem ſuum vltra terram ſeu Solem (in quorum eſt medio) protrahentem, concludit ſtellas aut planetas numquam ecli-

Appendix Anonymi circa ſtellas inferiores Sole.

Venere etiam & Mercurio ex illarum apparitione.

Et eclipſibus à Luna.

psaturos si supra Solem essent. Sit verbi gratiâ Sol in N, Luna in L, ipsiúsque vmbra L Y, clarum est, inquit, fixas aut errantes quæ in eam incidunt deliquium pati. Cùm autem hæc non extendatur vltra circulum Solis, etiam certum est ab illa numquam passuras eclipsim si Sole aut vmbræ vertice superiores essent; atque patiuntur vt ex Astronomis liquet, ergo tam planetæ quàm fixæ sunt inferiores Sole, & Lunâ multo minores. Sed age quæso, quis ferre potest ratiocinationem tam putidam, & puerilem hanc hallucinationem in homine alioqui non imperito prorsus, & mediocriter saltem exercitato in sphæra & trigonometria. Proponit enim eo loco modum mensurandi fixarum distantiam per triangula, sed quàm depravatè. Quidquid sit nihil vmquam inscitius dici, ne quidem cogitari potest. Sique novus hic Hermes qui se profitetur intelligere *Astronomos inferiores & hermeticos, saltem naturales percepisset*, cùm dicunt fixam aut planetam aliquem hoc aut illo tempore eclipsari à Luna, nihil aliud velle, quàm occultari, obtegi, impediri, quemadmodum Sol, aut ab ipsa Luna, aut alio quovis opaco, imò & ipsa manu sic tegitur vt omnino non videatur; in hunc miserandum errorem non incurrisset, vt crederet eclipses has fieri debere ex vmbra Lunæ, quas ex illius interpositione sive cujuscumque alterius densi stellas inter & oculos nostros fieri posse, præ oculis semper habebat.

Malè intellectis.

Venio tandem ad vltimas, quæ mihi præcipuæ fuerunt illius objectiones, testimonium scilicet Ioannis de Lery, & aliorum qui sub linea æquinoctiali neutrum polorum visibilem asserunt: & Ptolemæi dicentis Canobum, stellam primæ magnitudinis in temone Argus, Alexandriæ horizontem stringere, cùm tamen à Zenith seu polo illius hemisphærii non distet plusquam 82 gradibus, vnde rectè concluditur semicirculum cæli fixarum è terra non totum videri; majorémque ipsius partem sub horizonte latere. Quæ duo si vera sunt, actum est de tota Astronomia; pressiùs igitur examinandi sunt laudati duo testes de Lery, & Ptolemæus, quorum vnus obscurus satis & tenuis, alter idoneus & gravis. Atque vt à primo exordiar sciendum est, nec Physicum, nec Mathematicum, nec artis navigatoriæ gnarum fuisse authorem hunc, vt ex ipsius historia

Testimonium Ioan. de Lery expenditur.

constat, sed privatum hominem ad Americam Meridionalem seu Brasiliam è Geneva cum 14 aliis missum anno 1556. cujus proinde relationi viginti post annos scriptæ fides adimi posset, aut saltem exigua deberi si quæreretur effugium, aut testis vita inspicienda esset. Quid autem ille? Post descriptam in Historia sua Americana cap. 4. aëris intemperiem, ventis, pluviis, tempestatibúsque difficillimam navigationem, quam circa æquinoctialem lineam experti fuerant, hæc ait. *Sic itaque navigavimus vsque ad 4 gradus vltra lineam æquinoctialem, vnde polum Antarcticum primò vidimus, quem nautæ stellam Meridionalem appellant, circa quam alias in crucem figuratas adverti,* &c. Et infrà. *Dicam etiam non solùm videri sub æquatore duos polos, vt quidam putant, & ex doctrina sphæræ, fieri debere videtur, imò opus esse hinc aut inde duos gradus latitudinis habere vt videantur poli.* Ex quibus vltimis verbis apparet nullam fuisse tunc observationem factam sub æquatore, ex primis verò parum accuratam, dubiúmque manet an per cæli serenitatem, de qua hoc loco conqueritur, an per aliam causam stetisset, quominus citiùs deprehenderetur polus Antarcticus. Sed esto non viderint illi polum Meridionalem nisi sub latitudine 4 graduum, neque etiam visus sit Arcticus aliquando nisi sub latitudine Septentrionali duorum, vt ipse refert nullo authore: an ideo verum est polos non fore conspicuos, si aliquo signo visibili notarentur, iis qui sub æquinoctiali degunt? Minimè certè. Nec adeò me movet vis hujus argumentationis vt reticere velim ipsius confirmationem quam suggerit Epistola quædam ex insula Madagascar, à Mendoslo ad amicum scripta an. 1639. quæ subjicitur relationi quam fecit Olearius, à secretis Legati Ducis Holsatiæ ad Moscoviam, Tartariam & Persiam: qua quidem Epistola monet hic nobilis *se dum sub linea transiret in mari Indico neutrum polorum vidisse, imò borealem delituisse cùm adhuc gradibus sex ab æquinoctiali distarent, nec Antarcticum nisi sub octavo latitudinis gradu conspexisse.* Quæ dissimulare nolui, etiamsi multo illustriora sint ad probandum id quod impugnare proposui in Anonymo: de quo de Lery cùm nihil aliud proferrem, quàm ipsum capite vltimo dixisse Oceanum altiorem

Ainsi nous cinglâmes jusques à 4 degrez, &c. où nous commençames de voir le pole Antarctique, &c.

Et confirmatur testimonio Mendosli.

esse terrâ, illiúsque superficiem à centro mundi magis distare quàm superficiem terræ, *& in Oceano ipso aquas quæ sub æquinoctiali jacent reliquis esse eminentiores, vnde oritur tota difficultas lineam illam superandi, ad quam cùm naves magno cum periculo & labore ascenderunt*, inquit, *ex qua velis parte, facili negotio in aliam descendunt & libera navigatione gaudent.* Abunde sufficeret hæc inscitia ad detrahendam fidem huic relatori parum religioso, qui nequidem dicit se observasse nec observantem vidisse nauclerum dum esset sub linea aut vltra lineam, sed solùm *non antè sibi apparuisse stellas poli Meridionalis quàm sub quarto gradu latitudinis*, nec liquet ex illius relatione an obstiterint nubes, pluviæ, & tempestates de quibus conqueritur, vt suprà dixi, an fuerit ipsis liberum tunc temporis illas videre, nec tamen potuerint. Quod verò subjungit, ab aliis quibusdam referri neutrum polorum conspici posse sub æquinoctiali, sed à distantia solùm duorum hinc aut inde graduum; sive vt scribit Mendosso sex à parte Septentrionali & octo à Meridionali, me parum etiam tenet. nec detinebit qui meminerint se vidisse aliquando stellas secundæ aut tertiæ magnitudinis horizontem stringere, aliquando nequidem conspexisse primas etiamsi multo lucidiores; impediente scilicet aëris dispositione, aut radiorum Solis aut Lunæ nimio fulgore qui stellas minores præcipuè circa finitorem offuscat, vt experimur æstate & nocte lucida, cùm alioquin omnes videamus in obscurissima. Quod idem demonstratur ex proposito à Ptolemæo toto cap. 6. lib. 8. Magnæ Construct. his verbis: *Sicut radii Solares ad diversitatem aëris disponuntur, sic stellas quoque disponi necesse est, &c.* Fieri ergo potest vt dum essent sub linea hi relatores, aut dies esset, aut crepusculum, aut nox splendida, qua stellæ secundæ tertiæ & quartæ magnitudinis, cujusmodi sunt polares Arcticæ & Antarcticæ, conspici nequibant. Adde quòd fortasse ipsæ stellæ tunc essent sub horizonte, cùm à navigatoribus quærerentur suprà, nec ideò videri possent, nisi sub aliqua latitudine tantùm distante ab æquinoctiali, quantum polares istæ à polis mundi. Cauda verò Vrsæ minoris quæ stella est tertiæ magnitudinis polo Arctico vicinior, ab illo distat hoc sæculo per tres circiter gradus:

Vtrumque infirmatur.

vnde non mirum eſt ſi aliàs dum magis diſtaret videri non potuerit ſub latitudine duorum grad. cùm etiam nunc fieri poſſit vt non videatur ſub latitudine trium, dum Sol eſt in Tauro, Gemini, Cancro, aut Leone, tunc enim de noctu occultatur ſub horizonte, vel à radiis Solis ab Atmoſphæra refractis & albicantibus offuſcatur.

Porro miraberis, Lector, cùm dixero totum illud teſtimonium Leryanum de polo Meridionali ſibi viſo per ſtellas ſub quarto grad. latitudinis falſum & ſuppoſititium eſſe, cùm nullæ circum polares Antarcticæ ſint conſpicuæ, niſi ſub octavo, aut nono latitudinis gradu cælóque commodiſſimo, tum propter illarum exiguitatem, tum à polo diſtantiam. Nec quidquam falſum magis eſt quàm quod refert hîc de Lery, *ſe ſtellam polarem vidiſſe & circa illam alias in crucem, &c.* In hoc ſimilis Eudoxo apud Hyparchum lib. 1. dicenti, ex verſione Petavii: *Eſt verò ſtella quædam in eodem ſemper conſiſtens loco, quæ quidem polus eſt mundi.* Contra quem Hyparchus de falſitate præſcribit his verbis, *in polo ipſo ſtella nulla ſita eſt, ſed vacuus eſt locus, &c.* Quod cùm verè tunc diceretur de Septentrionali, de iſto Meridionali veriſſimè nunc dici poteſt; ex catalogo enim & deſcriptione fixarum quæ circa hunc polum girantur, (quas Ioan. Bayerus in Aſtronomia ſua anni 1603. refert ab Americo Veſputio, Andrea Corſalio, & Petro Medinenſi obſervatas, diligentiſſiméque à Pet. Theodori Nauclero peritiſſimo annotatas publicéque divulgatas) conſtat duas eſſe tantùm conſtellationes circa hunc polum, Hydrum ſcilicet & Apim Indicam, quæ conflantur ex ſtellis quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis. Sícque viciniores polo, comprehenſæque intervallo novem, aut decem graduum ab illo, ſunt omnes quintæ & ſextæ magnitudinis, vna aut altera quartæ, ſed extra decimum gradum, & tres aut quatuor magnitudinis tertiæ, ſed quæ diſtant à polo pluſquam 20 gradus: ita vt auſtraliſſima ſtella ſecundæ magnitudinis (ſicut cauda minoris Vrſæ ſeu noſtra polaris) circulum Antarcticum tantùm diurna converſione decircinet. Vnde non mirum eſt ſi nec Mendeſlo, nec quiſpiam alius vllam viderit multò conſpicuam ſub latitudine octo graduum, cùm revera nullæ ſint adeò vicinæ huic polo,

Et falſi convincitur.

Nulla enim ſunt ſtella polo Antarctico vicina 8 grad.

Nec nubes candida. Nec stella in crucem.

ſicut nec vlla *nubes candida prope polum, nec ſtellæ in formam crucis*, vt à noſtro de Lery, & aliis fabuloſè refertur. Nubecula autem hæc ex obſervationibus ſupradictis diſtat à polo Meridionali pluſquam 12 gradibus, & alia major pluſquam ſexdecim: ſed de illis neque de ſtellis polaribus Arcticis, & Antarcticis, viſis aut non viſis ſub linea, aut citra lineam per duos aut tres gradus hinc inde, nihil quidquam perhibetur ab Andrea Thevet, qui anno ipſo 1556. idem æquor confecerat, lineam tranſierat ad eumdémque portum appulerat ac de Lery: ſicut nec ab innumeris aliis navium magiſtris & navigatoribus (quorum hîc relationes & nomina recenſere longius eſſet) quidquam annotatur ſimile ſcripto Mendoſli illius. Cujus rei non alios adducere teſtes velim, quàm ſcriptores Hiſtoriæ fluvii Amazonum qui millies hac de linea loquuntur, cùm totus fluvius aut ſub ea ſit, aut ab ea parum declinet, nec tamen verbum faciunt de polis occultis aut detectis. Eximius verò nauclerus Ioan. le Tellier in diario ſui itineris ad Indiam Orientalem, typis edito Dieppæ anno 1640. refert ſe octies lineam æquinoctialem transfretaſſe in hac navigatione trium annorum, nec quidquam profert de viſo aut non viſo hoc aut illo polo, etiamſi in ephemerides redigat quidquid ſingulis diebus egerit viderit obſervarit, circa longitudines, latitudines, variationes acus, ventos, rhumbos & alia ejuſmodi quæ ab accuratioribus deſiderari poſſunt; ipſique piaculum ſit gradus quadrante à vera altitudine aberrare non tantùm dum malacia eſt, ſed etiam motis fluctibus. Nihili faciendum igitur quod ſcripſit Mendoſlo, & multo minus Ioan. de Lery, cujus authoritate nititur hic Anonymus ad confirmandum ſyſtema ſuum, & inferendum è terra videri non poſſe medietatem circuli fixarum ſicut videtur circuli Solis, ideóque cælum hoc eſſe remotius à terra quàm illud. Quod cùm falſitatis arguatur evidentiſſimæ à tyronibus Aſtronomiæ, nec probari nunc debeat, ſatis ſit huic relationi temere & perperam contra veritatem allatæ fidem derogaſſe.

Nec id referunt optimæ relationes.

Ptolemæi teſtimonium examinatum.

Nunc reſtat Ptolemæi teſtimonium in jus vocandum, & concluſiones Anonymi ex illo elicitæ, amplectendæ, aut explodendæ. Quod vt agatur ſecuriùs, producenda eſſent verba te-

ſtis ipſius tam gravis & idonei, qui nec caſu verus, nec credulitate falſus, nec ignorantiâ ſuſpectus eſſe poteſt. Sed vbinam reperientur? Ignoro, cùm locus allegatus non caput, non librum, non tractatum etiam præ ſe ferat. Opus igitur mihi fuit totum illius Almageſtum tranſcurrere, quo perlecto & præcipuè capitibus ad fixas attinentibus, cùm nihil in iis reperiſſem quod allegationi conſonum eſſet, miratus ſum audaciam ſcriptoris affingentis Ptolemæo contra ipſum Ptolemæum, quod ne quidem tetigerat, imò contrarium docuerat, hoc eſt mediam cæli fixarum partem à terra videri. Siquidem libri primi cap. 5. demonſtrat *ſex ſemper omnibus ſupra terram apparere ſigna, & ſex reliqua non apparere, &c.* Et cap. 6. cui titulus eſt, *terram quaſi punctum eſſe ad ſphæram fixarum comparatam*, concludit, *hanc in partes æquales dividi ſemper, quod non fieret ſi ad diſtantiam cæleſtium ſenſibilis eſſet terræ magnitudo.* Vnde ſequitur à Zenith ad horizontem 90 gradus ſemper intercedere. Quæ cùm prorſus contraria ſint ementitæ allegationi, qua pro certo datur Ptolemæum alicubi dixiſſe non videri niſi 82; haud parum fui commotus hac Anonymi falſitate, cujus prima fronte conjecturam hanc facere auſus fueram, potiùs quàm in dubio verſari tantum σφάλμα in Ptolemæum cadere potuiſſe. Quomodo enim ſingulari viro excidiſſet ſcribere, Canobum Alexandriæ horizontem ſtringere? cùm ex illius longitudine & latitudine ab ipſo exhibitis, eruatur declinatio ab æquinoctiali 51 grad. 18 min. quæ addita elevationi poli 30. 58. min. efficiunt 82 grad. 16 min. quibus diſtat Canobus à Zenith Alexandriæ: ergo non ſtringit horizontem, ſed ab illo elevatur plus ſeptem gradib. Quod etiam Cleomedes poſt Poſſidonium, Geminus, & Plinius Ptolemæi ævo ſuperiores ſcriptis mandaverant. Quid illi porro? Cleomedes lib. 1. ſic ait ex verſione Balforei, *Stella Canobus appellata, longè lucidiſsima, ad meridiem in temone Argus navis, quæ quidem in Græcia omni non videtur, vnde ejus Aratus non meminit in Phænomenis, ſed ab Aquilone ad Meridiem euntibus primum in Rhodo conſpicitur, & in finiente conſpecta repente mundi converſione occidit, ſed vbi à Rhodo Alexandriam verſus quina ſtadiorum millia navigando trajecerimus, & pervenerimus Alexandriam, invenitur*

Contrarium Anonymo.

Canobus elevatur Alexandriæ plus 7 gradib. ex Ptolem.

Ex Cleomede.

ſtella, quando in medio planè cælo eſt, ſupra finientem ſublata quarta ſigni parte. τέταρτον ζωδίου *ſive gradibus ſeptem & 30 minutis.* Geminus Rhodius ſcriptor eruditus & perantiquus idem planè ait in Elementis Geographiæ cap. 2. interprete Hedone Hilderico, *ſed inſignis ſtella quæ ſita eſt in ſummo gubernaculo navis Argus Canobus dicitur, atque hæc Canobi ſtella in Rhodo difficulter videri poteſt, aut in locis planè excelſis apparet, at Alexandriæ prorſus hæc videri poteſt, nam ferè quarta parte ſigni* Canobus *ab horizonte elevatus apparet,* ἐν Ἀλεξανδρείᾳ δὲ ἔστιν παντελῶς ἐμφανὴς, σχεδὸν γὰρ τέταρτον μέρος τοῦ ζωδίου ἀπὸ τοῦ ὁρίζοντος μετεωριζόμενος φαίνεται. Proclus verò in ſua ſphæra ipſiſſimis verbis idem confirmat. Plinius demum lib. 2. naturalis Hiſtoriæ cap. 70. Cleomedi prorſus adſtipulatur his verbis, *Vt Canobus quartam fere partem ſigni unius ſupra terram eminere Alexandriæ intuentibus videatur, eadem à Rhodo terram quodammodo ipſam ſtringere, in ponto omnino non cernatur, vbi maximè ſublimis Septentrio.*

Ex Gemino. *Ex Proclo.* *Ex Plinio.*

Quæ cùm ſcripta fuerint ante Ptolemæum ipſique cognita, quomodo potuiſſet iis contradicere ſi vera deprehendiſſet? vel ſi ſecus, quomodo tacere, nec illos vt Marinum, Hyparchum, Eratoſthenem, & alios redarguere, & falſi incuſare? Quod cùm non reperiſſem factum in illius magna ſyntaxi, imò conſenſum exactiſſimum cum ſupradictis, Canobum ſcilicet elevari ab horizonte Alexandriæ pluſquam 7 gradibus: parum fuit quin iraſcerer in Anonymum, ipſiúſque Codici dicerem ſaltem, væ tibi mendax & impoſtor qui ſummis Aſtronomiæ anteceſſoribus Ptolemæo, Copernico, & Tychoni inſultas, ac præ te iſtos cæteróſque omnes contemnis, cùm tamen riſu vel miſeratione digna ſit hæc tui authoris hallucinatio. Verumtamen cùm in animum inducere non poſſem tantam fuiſſe hominis impudentiam & procacitatem, vt aſcriberet Ptolemæo quæ nuſquam dixiſſet, aut ſimile quidpiam; aggreſſus ſum etiam lectionem Geographiæ illius, vt certus fierem num aliquid ipſi excidiſſet, quod ab Anonymo malè intellectum occaſionem dediſſet ejuſmodi figmento. Et certè mihi bene ceſſit hæc conjectura, peropportunéque ad reſtitutionem loci inextricabilis huc vſque. In primo enim libro cap. 7. ſub finem in hæc verba

Falſa itaque allegatio Ptolemæi.

Sed alius occurrit Ptolemæi locus inextricabilis.

verba incidi ex editione Bertii Græco-Latina. *Potest enim Canobus iis conspici qui longè æstivo tropico sunt septentrionales, multæque stellæ quæ semper apud nos sub terra sunt, in locis qui nobis sunt australiores, ac etiam iis qui æquinoctiali sunt borealiores, velut iis qui circa Meroëm habitant super terram.* QVEMADMODVM CANOBVS IPSE QVI NOBIS BOREALIORIBVS HIC MINIME APPARET. Ex quibus facili negotio conjeci Anonymum hunc aut alium quempiam pro illo, malè etiam & contra ipsa verba quamvis mendosa, argumentari potuisse Canobum nequidem videri in horizonte Alexandriæ, vbi hæc à Ptolemæo scribuntur καθάπερ αὐτὸς ὁ κάνωβος ἐνταῦθα τοῖς βορειοτέροις ἡμῖν μὴ φαινόμενος. *quemadmodum ipse Canobus hîc borealioribus nobis minimè videtur.* Nec enim alio modo ad verbum interpretari possunt. Vt autem res tota altiùs sumatur, sciendum est Ptolemæum capite hoc contra Marinum disputare de distantia latitudinis terræ cognitæ, ipsámque ab eo proditam corrigere phænomenis. Marinus enim indefinitè scripserat, *iis qui ab æquinoctiali ad æstivum progrediuntur tropicum, polum borealem semper plus supra horizontem attolli, australem verò plus sub horizonte deprimi, qui verò ab æquinoctiali ad brumalem pergunt tropicum, iis polum australem supra horizontem elevari, borealem verò sub horizonte mergi.* Ptolemæus verò addit non solùm de polis & de habitantibus intra tropicos hoc verum esse, sed etiam *astra quædam apud alios indiscriminatim apparere quæ apud nos ne nominantur quidem. Potest enim,* inquit, *Canobus iis conspici qui longè æstivo tropico sunt septentrionaliores: multæque stellæ quæ semper apud nos sub terra sunt, in locis qui nobis sunt australiores, ac etiam iis qui æquinoctiali sunt borealiores velut iis qui circa Meroën habitant, super terram fiunt. Quemadmodum* CANOBVS IPSE QVI NOBIS BOREALIORIBVS HIC MINIME APPARET. Ex quibus verbis tota Ptolemæi ratiocinatio nihil aliud concludit quàm stellas ex vno horizonte conspicuas esse quæ latent ex alio: sed an exemplum ab ipso allatum de Canobo constans sit & consonum argumentationi difficultas est. Potest enim esse ratum & verè dictum *Canobum hîc minimè videri*, sed non à Ptolemæo de horizonte Alexandriæ, siquidem *hîc* quarta si-

Ipsique Ptolemæo contrarius.

gui parte à finitore elevatus apparet, vt suprà demonstratum est. Quod vt verum esset, oporteret alium quempiam à Ptolemæo hæc scripsisse, & de alio Hic. Veluti Marinum Eudoxum, aut alium de horizonte verbi gratiâ Byzantii, Romæ, aut Athenarum, quibus in locis æquum fuisset dicere, *stellæ quædam sunt quas non videmus, quemadmodum Canobus ipse qui nobis borealioribus hîc* Romæ, Athenis, &c. *minimè apparet. Apparet autem Australioribus veluti Cypro, Ægypto, Syenæ, &c.* Sed Ptolemæo in Alexandria degenti & scribenti nequidem licitum fuit hoc cogitare salva veritate experientiæ, cùm ipse & ante illum plerique alii contrarium jam docuissent: si enim videtur Canobus elevatus supra horizontem Alexandriæ plus septem gradibus, quomodo verè scribere potuit *hîc minimè apparere.* His igitur accuratè perpensis suspicatus sum mendosum fuisse codicem Græcum, quo vsus esset Bertius, etiamsi dicat Franciscum Sylburgum *varias ipsius lectiones Palatinorum ex sua manu curiosè admodum annotasse.* Itaque alios consulere tum Græcos, tum Latinos cusos, aut manu exaratos operæ pretium duxi, Maginum ad hoc adii qui non mediocriter in editione sua laboraverat: hanc similem Bertianæ comperi, nec quidquam ex illius notis edoctus sum. Munsterum consului, Ortelium, Mercatorem, Montanum, & quotquot hujus libri exemplaria Latina nancisci tunc potui, omniáque ferè innumera (nullus enim liber pluries editus) inter se eadem, & vni versioni à Bilibaldo Pickermano exaratæ prorsus consentientia reperi. Græcum item ab Erasmo, anno 1533. Basileæ primò publicatum Bertiano simillimum inveni, ait enim αὐτὸς ὁ κάνωβος ἐνταῦθα τοῖς βορειοτέροις ἡμῖν μὴ φαινόμενος. *Canobus ipse borealioribus nobis hîc minimè apparet.*

Aliisque ante illum.

Codices cusi & manuscripti evoluti.

Quid inter tot authores Græcè & Latinè scientes agerem ipse nescius, ratiocinio solo ductus & edoctus in animum constanter induxi reluctantibus & invitis Bilibaldo, Erasmo, Bertio, Munstero, Magino, &c. imò Scaligero (qui lib. 4. de Emendat. temporum, omnes sæculi sui Astronomos arguit oscitantiæ in legendo Ptolemæo textúque illius intelligendo) reliquóque cœtu Criticorum hujus & præteriti ævi qui locum hunc intactum & incorrectum prætererunt, prorsus mendo-

Suspecti mendæ.

ſum eſſe & caſtigatione dignum. Hácque nixo mihi certitudine, & rem omnem accuratiùs expendenti, tandem ſubiit in mentem occaſionem errori factam eſſe mutatione vnius litterulæ in pronomine perſonali, quæ ſenſum non ſolùm variat, *Locus hic* ſed contrarium efficit, & ex vero falſum, ac proinde emen- *Ptolemæi* dandum vocalis illius reſtitutione. Scribatur enim βορειοτέροις *caſtigatus.* ἡμῶν comparativè in genitivo cum omega, non verò ἡμῖν conjunctivè in dativo cum iota, tunc fiet *borealioribus quàm nos*, non verò *borealioribus nobis*. Et ſic quod falsò dicitur de iſtis borealibus, dicetur verè de aliis magis borealibus, túncque ſenſus erit omnino diverſus & verax in hunc modum, *multæ ſunt ſtellæ quæ ſemper apud nos latent, quæ in locis qui nobis ſunt auſtraliores ſuper terram videntur, quemadmodum Canobus ipſe qui borealioribus quàm nos hîc, minimè apparet*. Sicque oportuit neceſſariò Ptolemæum loqui, vt ſibi ipſi & veritati con- *Vt ſibi &* ſtaret, híncque ſequeretur Alexandriæ ſtellam hanc videri, *veritati* non autem ab aliis qui Alexandriâ eſſent multo borealiores. *conſtet.* Hanc autem vocalis vnius mutationem facilè factam fuiſſe ab amanuenſibus, quis dubitare poterit in illo authore exſcribendo, in quem plura fortè menda irrepſerunt quàm in quemcumque alium. Non animadverſum autem hoc ab Eraſmo, Bertio, Mercatore, Magino, Munſtero, cæteríſque illuſtribus Geographis, Mathematicis, & linguæ Græcæ principibus etiam non miror; cùm ad illud nulla occaſione aut ratiocinio adducti fuerint, vt mihi contigit. In hócque ſolo argumento rei literariæ profuit Anonymus, nec in poſterum vti ſperandum eſt cùm typis mandabitur textus, aut verſio Geographiæ Ptolemæi ampliùs errabitur in hoc loco, ab iis qui viderint hanc exercitationem. Sed vt tota res hæc conficiatur, nec vllus dubitationi ſcrupulus relinquatur, ecce quid ſecutum ſit felicem illius loci caſtigationem. Cùm vidiſſem in præfatione Gerardi Mercatoris alias atque alias tum verſiones, tum editiones Latinas Ptolemæi extitiſſe, quarum quinque præcipuas numerat, quibúſque vſum ſe dicit: has omnes quærere & videre ſi poſſem vehementer cupii, vt explorarem an ſibi congruerent, & mihi adverſarentur, an aliqua pro me & veritate contra alias ſtaret. Prima itaque, quam vocat *antiquiſſimam*

anno 1409. *à Iacobo Angelo Florentino ex Græco ſermone in Latinum converſa fuit, & Alexandro III. Papæ dedicata.* Cujus exemplar ex ipſomet authoris autographo mandato Nic. de Cuſa Cardinalis exſcriptum nactum ſe dicit Mercator. Secunda fuit ejuſdem ſed typis mandata Romæ anno 1490. Tertia ex verſione Bilibaldi Pykermeri *à Michaële Villanovano ad Græca & priſca exemplaria recognita Lugduni* 1535. quam cæteris præfert. Quarta *ex verſione Ioan. Noviomagi Coloniæ* 1540. Quinta denique Ioſephi Moletii, *qui verſionem Bilibaldi rurſus cum multis Græcis codicibus contulit*, huc vſque Mercator. Quæſitis igitur quotquot nanciſci potui Ptolemæis, plures reperi à Bilibaldo traductos, & ab aliis innumeris recognitos vt aiebant & emendatos, ſed omnes hoc in loco depravatos vt Pykermerus; Villanovano, ſcilicet, Moletio, Munſtero, & aliis; quorum hic vltimus cùm parvi faceret verſionem Angeli Florentini, *Græcè quidem*, vt aiebat, *callentis, ſed Mathematicæ imperiti*, exiguam ſpem repoſui in illius traductione, omnéſque contra me vnum pugnaturos non dubitavi: res tamen aliter profectò ſe habuit. Inventa enim editione illa Romana 1490. aliiſque 1507. 1511. 1515. itémque aliâ Argentoratenſi 1513. quam Picus Mirandulanus ad Iacob. Eſeler mandaverat ſuppreſſo traductoris nomine, aliíſque etiam Venetiis an. 1480. & Vlmæ 1486. quæ cùm prioribus haud abſimiles eſſent, præ ſe tamen ferebant *à domno Nicolao Germano tranſlatas fuiſſe, & Papæ Paulo II. dicatas.* Collectíſque hinc inde & collatis inter ſe his omnibus editionibus, & manuſcriptis Bibliothecæ Regiæ Angeli Florentini, conjecturam meam non parum ſuffulſi: ſic enim loquuntur, *Pluréſque ex fixis quæ apud nos ſemper latent, in locis magis quàm non auſtralibus, ac magis etiam ſeptentrionalibus quàm æquinoctialis, vt circa ſitum Meroës, ſupra horizontem videri poſſunt.* QVEMADMODVM IPSE CANOBVS, HIC SVPRA TERRAM ELEVATVR, MINIMEQVE AB HIS VIDETVR, QVI MAGIS QVAM NOS SEPTENTRIONALES EXISTVNT. En quantum differat hæc verſio à Bertiana, & aliis? Sed cùm in illam incidi quam Mercator loco quarto reponit ex verſione Ioan. Noviomagi Coloniæ 1540. ampliùs non dubitavi aliter legiſſe hunc & Florentinum,

Et verſionibus Florentini.

quàm Bilibaldum, Erasmum, Mercatorem, Munsterum, Bertium & sectatores: sic enim Noviomagus, *Et multæ sunt inerrantes stellæ, numquam ex subterraneo loco in conspectum nostri orbis emergentes, quæ etiam in locis magis australibus quàm nos sumus, magisque septentrionalibus quàm est æquator, velut circa Meroæ situm accidit exorientes emergunt. Quemadmodum Canobus ipse, in locis vicinioribus quàm nos sumus Septentrioni, super terram non exoritur.* Ex quibus indubitatè colligitur aliud fuisse exemplar istius & Florentini, (cujus tamen facilè crederem verba tantùm mutata fuisse à Noviomago) quàm aliorum, aut istos rationem sequi maluisse quàm textum, quo duce decepti sunt Bilibaldi, Munsteri, Bertii, Magini, aliíque omnes. Maneat igitur ratum fixum in Ptolemæo legendum esse loco citato, τοῖς βορειοτέροις ἡμῶν μὴ φαινόμενος, non verò ἡμῖν, vnde tantùm absit vt sequatur ipsum dixisse stellam Canobum non videri ab Alexandria, vt potiùs constet ipsum docuisse hanc ibi videri, non verò ab aliis locis septentrionalioribus Alexandria. Quæ cùm ita sint, nullus profectò hærere debet scrupulus falsitatis Astronomiæ istius, everso Anonymi præcipuo fundamento, quo summis antecessoribus Hyparcho, Ptolemæo, Copernico, Tychoni, & aliis insultabat. In quo etiam funditùs evertendo, & confutandis erroribus ex illo deductis, nonnullum operæ pretium feci; ne, qui fortè systemata mundi ratione & observationibus stabilita non nossent, putarent ab Anonymo contra Astronomorum placita probabile, aut saltem tolerabile aliquid esse confectum. Cætera commenti illius πορίσματα, & consectaria, quæ non excussi (cùm risu potiùs & commiseratione digna judicarem) iis evulsis ac disjectis quæ præcipua sunt, & ex quibus ducuntur, sublapsa per sese ac labefactata concidunt. Finem itaque disputandi facio, tibíque, VIR CLARISSIME, nescio an gratulari debeam quòd me ad hoc impuleris nec tam jucundum, nec tam facile, quàm tibi & mihi visum fuerat. Gratulor tamen & amari cupio, qui eximiæ tuæ virtutis sum observantissimus: fac igitur vt soles, & æternùm vale, qui curas vt alii valeant. Authorem verò tam fastuosi & inficeti operis sinamus

Et Noviomagi.

Conclusio dissertationis.

Discipulorum inter posthac plorare cathedras.

P. PETIT.

ERRATA.

PAGINA 4. *lin.* 17. vtrumque non ſivit, *lege* vtrique obſtitit, *lin.* 24. quorum, *lege* quarum. *Pag.* 8. *lin.* 7. ambo, *lege* ambæ. *Pag.* 15. *lin.* 15. aliter quàm olim, *lege* aliter nunc quàm olim. *Pag.* 19. *lin.* 4. poſteritate, *lege* poſteritati. *Pag.* 29. *lin.* 21. perſtudioſus: contigit, *lege* perſtudioſus, illáſque percunctarer. Contigit. *Pag.* 31. *lin.* 1. ex ferri fodinis quæ ſubinde generantur de novo, aut quaſi verò, *lege* aut ex ferri fodinis quæ ſubinde generantur de novo: quaſi verò, *&c.* *Pag.* 45. *lin.* 22. ſed neque illum, *lege* ſed negat illum. *Pag.* 50. *lin.* 6. atque, *lege* atqui. *Pag.* 53. *lin.* 32. gradus, *lege* gradibus.

